Das eiserne jahrhundert

Amand Schweiger-Lerchenfeld (Freiherr von)

Library
of the
University of Wisconsin
GIFT OF THE
MARIE A. TROWBRIDGE MEMORIAL COLLECTION
GIVEN BY
MARIE A. TROWBRIDGE
1918

Digitized by Google

Digitized by Google

Das eiſerne Jahrhundert.

Digitized by Google

16-28

Digitized by Google

Das eiserne Jahrhundert

Historisches Skizzenbuch der Eisenbahnen

J. J. WEBER'S VERLAG
IN LEIPZIG

Digitized by Google

Das

Eiſerne Jahrhundert.

Von

Amand Freiherr v. Schweiger-Lerchenfeld.

Mit 200 Original-Illuſtrationen in Holzſchnitt, 20 colorirten Karten und 7 Plänen im Texte.

Wien. Peſt. Leipzig.
A. Hartleben's Verlag.
1884.

P. G. Toepfer
MILWAUKEE

Digitized by Google

Alle Rechte vorbehalten.

Druck von Friedrich Jasper in Wien.

Digitized by Google

230932
MAR 25 1920
FE
SCH9

Vorwort.

Es ist ein unbestrittener Erfahrungssatz unseres Zeitalters, daß alle jene culturellen Errungenschaften, welche eine Steigerung der Arbeitsleistung, des materiellen Wohlstandes und der ausgleichenden Thätigkeit bedingen, ein großartiges universelles Gepräge besitzen. Errungenschaften dieser Art sind typisch für die rastlos fortschreitende Entwickelung der Culturarbeit in allen Ländern der Erde und haben im Laufe der Zeit eine Solidarität der Interessen hervorgerufen, die der Civilisation von denkbar größtem Nutzen wurde. Dieses Wunder hat in erster Linie die Dampfarbeit auf allen Gebieten des menschlichen Strebens bewirkt. Wohl erhält der Genius unseres Jahrhunderts durch das geistige Streben der Massen und Einzelner seine höhere Weihe in jenen Sphären, die außer Contact mit materiellen Bedürfnissen und materieller Arbeit liegen. Von dort aber wallen die Gedankenregungen wie Lichtwellen in alle Zonen aus und befruchten die Keime jener Bestrebungen, die zum Gemeinwohle der Menschheit von ihren verdienstlichsten Repräsentanten ausgeheckt werden.

Was die Dampfarbeit für unsere Civilisation bedeutet, wird der Leser aus diesem Buche mit wachsendem Interesse und von Seite zu Seite sich festigender Ueberzeugung herauslesen. Wir haben im Großen und Ganzen nichts hinzuzusetzen, als den Hinweis auf die Thatsache, daß diese imponirende Erscheinung menschlichen Schaffens das Product einer geistigen Regsamkeit, wie sie kein Zeitalter vorher gekannt, und aller jener Factoren ist, welche der größtmöglichen Verallgemeinerung des modernen Culturstoffes dienen. Es war mein Bestreben, dieses universale Getriebe, welches in der Dampf-

arbeit wurzelt, als die moderne Culturform hinzuſtellen und hieran allenthalben Betrachtungen zu knüpfen, welche darthun ſollen, daß Arbeit und Leiſtung hier civiliſatoriſche Momente der bedeutſamſten Art ſind, verklärt von den veredelnden humanitären Beſtrebungen, die als ſchönſte Blüthen der modernen Civiliſation entſproſſen. Caſtelar ſpricht in einer ſeiner Reden den bedeutſamen Satz aus: »Die Geſchichte der Menſchheit iſt ein ſtetiger Kampf zwiſchen den Ideen und den Intereſſen; für den Augenblick ſiegen immer die letzteren, auf die Dauer aber immer die Ideen«. Auf unſer Culturleben bezogen, müßte der Satz ſo lauten, daß ſich Ideen und Intereſſen decken. Jede fruchtbringende Idee, welche aus dem Bereiche der Naturwiſſenſchaften — und nur dieſe haben die Technik groß und vielvermögend gemacht — hervorging, hat ſich dem Geſammtintereſſe der Menſchheit unterordnet, die trennende Schranke zwiſchen Civiliſation und Barbarei eingeriſſen, den Wilden ſeinem menſchlichen Berufe näher gebracht. Das läuft auf den Buckle'ſchen Satz hinaus: »In every great epoch there is some one idea at work, which is more powerful than any other, and which shapes the events of the time and determines their ultimate issue«... Die Idee des XIX. Jahrhunderts aber iſt die — Dampfarbeit....

Der Verfaſſer.

Im Kohlenwerk: Ausfahrt aus den Stollen.

Die Aera des Dampfes.

Die Alten hatten ihre »sieben Weltwunder«, und einige Jahrtausende hindurch galten dieselben für das non plus ultra der menschlichen Leistungsfähigkeit. Man verpflanzte die Erinnerung an diese Werke von Generation zu Generation, gleich allem anderen Bedeutsamen, an dem das alte Culturleben zehrte, und lange, lange Zeit hindurch hatte es den Anschein, daß menschliche Energie und Ausdauer, Scharfsinn und Unternehmungsgeist an jenen Werken sich erschöpft hätten... Jahrhunderte waren hereingebrochen, in denen finsterer Wahnglaube und brutaler Fanatismus die freie Willensregung in Bande schlugen und dem Gedanken eherne Fesseln anlegten. Es war das Zeitalter, das Schiller so treffend mit den wenigen Worten charakterisirte: »Der Mönch und die Nonne zergeißelten sich und der eiserne Ritter tournirte«... Zwei Jahrhunderte hindurch wälzten sich Hunderttausende von demoralisirten Gottesstreitern durch Europa nach dem fernen

Morgenlande, und indem ſie das lichtſtrahlende Kreuz auf Golgatha erhöhen wollten, tauchten ſie einen großen Theil der damals bekannten Welt in Blut und Jammer.

Da kam zuerſt ein ſimpler Schiffscapitän, der nach Weſten ſteuern wollte, um darzuthun, daß die Erde kein Brett, ſondern eine Kugel ſei, um die ein Schiff herumgelangen könne. Das war die Erlöſung der gebannten Energie, und Columbus war ihr erſter Vertreter, ſeitdem man die Welt in Weihrauch und Pſalmen eingelullt hatte. Dann kam ein anderer Schwarzkünſtler, der das geſchriebene Wort zum Nutzen der Menſchheit unbeſchränkt vervielfältigen wollte, und er erſann den Mechanismus der Buchdruckerpreſſe. In Italien, dem Lande des Lichtes, hatten ſie einen Mathematiker auf die Folter geſpannt, weil er ſich vermeſſen hätte — ein anderer Joſua — der Sonne Stillſtand zu gebieten. Die Folter nutzte nichts, die Sonne blieb feſtgenagelt, denn die Mathematik hatte geſiegt. Später wurden der elektriſche Funke und die Dampfkraft dem Menſchen dienſtbar gemacht und damit die bedeutſamſten Hilfsmittel zu neuen Weltwundern dem Menſchen in die Hände gelegt.

Dieſe letzteren ſollten indeß erſt aus dem Schoße des XIX. Jahrhunderts ſteigen, und ſie haben in der That Alles überflügelt, was die früheren Jahrhunderte in Bewunderung verſetzte. Unſer Jahrhundert durchflutheten als belebendes Element die gewaltigen Impulſe, welche zum Großartigen anſpornen. Das univerſelle Hilfsmittel zu den modernen Weltwundern iſt die Technik, ihre bedeutſamſten Elemente Eiſen und Dampf. Der Geiſt triumphirt über die träge Materie, die menſchliche Energie trotzt den irdiſchen und überirdiſchen Gewalten. Dieſe Energie hat alle feindlichen Elemente gemeiſtert; ſie hat den Kampf in den Lüften, im Meere und im Innern der Erde aufgenommen; ſie hat uns ſpielend den geſammten großartigen Weltbau zergliedert, als wäre er der ſimple Mechanismus einer Taſchenuhr, und hat unſeren Planeten zur Verſuchsſtation ihrer impoſanten Leiſtungen gemacht.

Als der Titane »Dampf« ſeine erſte leichte Feſſel abwarf, durfte man wohl ahnen, was dieſer Geſelle einſt noch leiſten würde. Und ſein Lebenslauf, d. h. die Reſultate ſeiner dem Menſchen dienſtbar gemachten

Kraft, sind thatsächlich identisch mit dem Jahrhunderte der Aufklärung, welch' letztere sich durch die finsteren Nebel einer von Vorurtheilen und Spießbürgerlichkeit befangenen Zeit ein energisches »Durch!« erzwang. Der größte Dienst, den uns die Dampfkraft erwiesen, ist zweifellos der der raschen Locomotion. Zeit und Raum, die Hauptfactoren im Daseinsprocesse, konnten in den einzelnen Epochen immer nur nach einem relativen Maßstabe gemessen werden. Speciell in der Bewältigung des Raumes aber liegt der beste Gradmesser für die Verhältnisse, in denen wir aufgewachsen und denen wir unser ganzes Denken und Handeln anpassen. Wenn man heute den asiatischen Steppenwanderer nach dem Ziele seiner Reise fragt, wird er, wenn es auch nur hundert Meilen entfernt liegt, mit der Erreichung desselben ganz außergewöhnliche Begriffe verbinden. Orientalische Pilgerkarawanen, die unter den unsäglichsten Entbehrungen Hunderte von Meilen zurücklegen, fassen diese Fahrt als eine Art von Martyrium auf, und die Goldkuppeln des Gnadenortes sind ihnen ein Ziel, über das hinaus weder Gedanken noch Empfindungen schweifen ... Und was ist in Wirklichkeit diese Spanne Raum gegenüber den ungeheueren Entfernungen auf der Erdkugel, welche dermalen von der Locomotive im Fluge durcheilt werden?

Der Theekessel James Watt's ist zum Kindermärchen geworden. Heute repräsentirt das im Dienste der Dampfarbeit verbrauchte Kohlenquantum eine Leistungsfähigkeit von 1500 Millionen Arbeitern. Da die Erde von nur etwa 1400 Millionen Menschen bewohnt ist, würden sie sämmtlich nicht ausreichen, die augenblicklich arbeitende und wirkende Dampfkraft zu ersetzen. — Am großartigsten giebt sich die Entwickelung der Dampfarbeit im Verkehrsleben kund. Wenn auch das Eisenbahnwesen um die Wende des zweiten und dritten Jahrzehntes noch stark in den Kinderschuhen stak, konnte man sich gleichwohl den mächtigen Einwirkungen desselben auf die Dauer nicht entziehen; der Erfahrungssatz, wie schwer es ist, große Neuerungen mit einem Schlage einzubürgern, kam in den dreißiger Jahren namentlich auf dem Continente stark zur Geltung. Der strämme Absolutismus, der die Geister fesselte, ultramontaner Fanatismus, Polizeiwirthschaft und der ganze reactionäre Apparat, der in jener unerquicklichen Zeit gegen die freien Regungen des Geistes und des Gewissens aufgeboten wurde: sie alle

ſtellten ſich dem Dampfroſſe in den Weg. Die Störung der bisherigen Begriffe von Raum und Zeit verſprach noch andere, gefährlichere Conſequenzen. Gleichwohl ſehen wir ſchon ſechs Jahre nach Schöpfung der erſten Locomotivbahn auf engliſchem Boden das »eherne Hausthier des Menſchen« auch in Deutſchland und zwei Jahre ſpäter in Oeſterreich ſeinen Einzug halten.

Am 6. October 1829 rollte der erſte Locomotivtrain auf den Schienen der Liverpool-Mancheſter-Bahn. Aus einigen hundert Kilometern Bahnlinien hat ſich in wenig mehr als einem halben Jahrhundert ein eiſernes Netz entwickelt, welches alle Culturländer engmaſchig bedeckt und auf der ganzen Erde die Kleinigkeit von zuſammen 330.000 Kilometer (1881), alſo gerade *tauſendmal* ſo viel beträgt als vor fünfzig Jahren, wo die Aufzeichnungen 332 Kilometer Schienenwege angaben. Die Progreſſion in der Entwickelung der Eiſenbahnen iſt übrigens enorm. So zählte man im Jahre 1860 etwa 160.000 Kilometer Schienenwege, 1870 bereits 211.000 und 1882 faſt 400.000 Kilometer ... Die größte Zahl von Kilometern weiſen die Vereinigten Staaten von Nordamerika mit circa 130.000 Kilometer auf. In Europa ſteht in erſter Reihe Deutſchland mit 31.636, dann Großbritannien und Irland mit 27.898, Frankreich mit 23.793, Rußland mit 21.840, Oeſterreich-Ungarn mit 18.270 Kilometer u. ſ. w.... Wem dieſe Ziffern die großartige Entwickelung der Schienenwege nicht handgreiflich genug darthun, der mag erfahren, daß auf den 160.000 Kilometer Schienenwegen in Europa allein bei 42.000 Locomotiven, 90.000 Perſonen- und 1 Million Laſtwagen in Verwendung ſtehen. Mit dieſen Betriebsmitteln wurden im Jahre 1881 folgende Transportleiſtungen bewältigt: es wurden 1140 Millionen Perſonen und 540 Millionen Tonnen (à 20 Centner) Güter, auf der ganzen Erde aber 1550 Millionen Perſonen und 807 Millionen Tonnen Güter befördert, ſo daß durchſchnittlich an *einem Tage* mehr als *4 Millionen Perſonen* auf allen Schienenwegen der Erde verkehrten und 2·2 Millionen Tonnen Güter an ihren Beſtimmungsort gebracht wurden ... Ueber 3000 Tonnen Eiſen und 200.000 Schwellen gehen jährlich auf ſämmtlichen Linien der Erde zu Grunde. Die Schaaren der Völkerwanderung, die Heeresmaſſen der Kreuzzüge verſchwinden vor der

Menge der Menschen, die heute auf den Schienenwegen befördert werden. Die Zahl der Kilometer, welche von den sämmtlichen Locomotiven der Erde jährlich durchlaufen werden, dürfte auf rund 10.500 Millionen Kilometer zu schätzen sein, so daß also diese Maschinen einen siebenzigmal größeren Weg im Jahre zurücklegen, als die Entfernung der Erde von der Sonne (150 Millionen Kilometer) mißt!

Wo die Locomotive hingelangt, da belebt sich die Einsamkeit, und die Erde ist ihren Kindern wiedergegeben, als hätten tausend Wünschelruthen sie berührt. Im unbetretenen Urwald hallt die Axt und in die tausendjährige Nacht fällt der erste Lichtstrahl. Tausende und Hunderttausende von Händen regen sich, und unter ihrem geschäftigen Walten spannen sich cyklopische Brückenwerke über Ströme und Meerescanäle, dringt der Maschinenbohrer durch immense Gesteinsmassen, erheben sich Viaducte und Gallerien bis zur Grenze des ewigen Schnees. Kein Hinderniß ist dem technischen Genius zu groß, um nicht seine Kraft in der Ueberwindung desselben zu erproben. Er hat das specifisch viel schwerere Eisen in das leichtere Element — das Wasser — getragen und den Ocean mit Panzerungethümen bevölkert, deren Eigengewicht ins Fabelhafte geht.

Nachdem die Schienenwege die Culturländer Europas nach allen Richtungen durchzogen hatten, fanden sie allmählich auch in den übrigen Erdtheilen ihren Eingang, und das praktische Volk der Amerikaner hat die erste wirkliche Weltbahn, welche Ocean mit Ocean verbindet, geschaffen. Ueber 5460 Kilometer ist die älteste dieser Linien lang! Wenn es noch eines Beweises bedürfte, daß die Locomotive der Cultur und Civilisation die Wege bahnt, so ergäbe sich hier die beste Gelegenheit. Hunderte von Meilen fanden die Arbeiter nur öde Steppe vor, nirgends eine Stadt, ja nicht einmal größere Ortschaften. Noch übten die Indianerstämme ihr Schreckensregiment, und das weite Gebiet zwischen den Riesenströmen Mississippi und Missouri und den Felsengebirgen ward zum veritablen Schlachtfelde. Schließlich aber waren die Hindernisse überwunden und Stadt auf Stadt entstand auf der neuen Weltlinie ... Um die beiden Oceane an der Landenge von Panama mit einander zu verbinden, wurden ganze Hekatomben von Arbeitern geopfert. Man sagt, daß auf dieser nur 75 Kilometer

langen Linie so viele chinesische Arbeiter zu Grunde gingen, daß jede Schwelle ein Menschenleben kostete!

Aber auch in Europa ist man in der Verkehrstechnik nicht im Rückstande geblieben. Hier hat man neuestens namentlich im Tunnelbau das Menschenmöglichste geleistet. Nachdem bislang die Hauenstein-Durchbohrung (2495 Mtr.) und jene am Semmering (1428 Mtr.) ihrer Länge halber die Bewunderung der Welt erregten, folgten bald in ununterbrochener Folge weit bedeutendere Werke, so der Rilly-Tunnel (3450 Mtr.), der Tunnel bei Mesco auf der ligurischen Eisenbahn (3011 Mtr.), der Tunnel von Biassa bei Spezzia (3791 Mtr.), der Tunnel von Nerthe auf der Linie Marseille-Avignon (4620 Mtr.), die beiden Tunnels der London- und North-Western-Bahn durch die Hügelkette Stand-Edge (jeder 4960 Mtr.) und vollends die Durchbohrungen am Mont Cenis (12.233 Mtr.) und St. Gotthard (14.900 Mtr.)!... Und welch' ein großartiges Bild giebt das Schienengewirre Londons, der Vier-Millionenstadt ab! Dieses moderne Babel hat nicht weniger als 262 Stationen, auf denen täglich Tausende von Personenzügen und außerdem enorme Gütermassen befördert werden. Auf der Blackfriars- und Charing-Croß-Brücke liegen die Bahnen des rechten Themse-Ufers auf Viaducten hoch über den Straßen und unter diesen läuft die unterirdische Bahn, so daß man hier vier der lebhaftesten Verkehrswege der Welt in Etagen übereinander sich kreuzen sieht. Der Bahnhof der North-London-Bahn hat zwei Etagen mit 12 Perrons, auf denen gleichzeitig 48 Züge abgefertigt werden können. Das Heben und Senken der Wagen zwischen beiden Etagen besorgen gewaltige hydraulische Hebeanstalten. Zur Anlage des Güterbahnhofes der Great-Northern-Bahn wurde ein ganzes Stadtviertel (mit circa 20.000 Einwohnern) demolirt; der Bahnhof hat 12 Hauptgeleise, 82 Kohlenmagazine, 15 hydraulische Krahne, ferner colossale Güter- und Locomotivschuppen u. s. w.

Der Dampfwagen hat auch die alten Märchenländer aus ihrer beschaulichen Ruhe aufgerüttelt. Wenn er heute an den Ruinen von Ephesus vorübersaust, oder sein Gepolter am Felshügel der Akropolis von Athen widerhallt; wenn seine Rauchsäulen sich durch die Palmenwipfel des Nil-Deltas schlingen und über die Tempel Delhi's und Lahore's der schrille

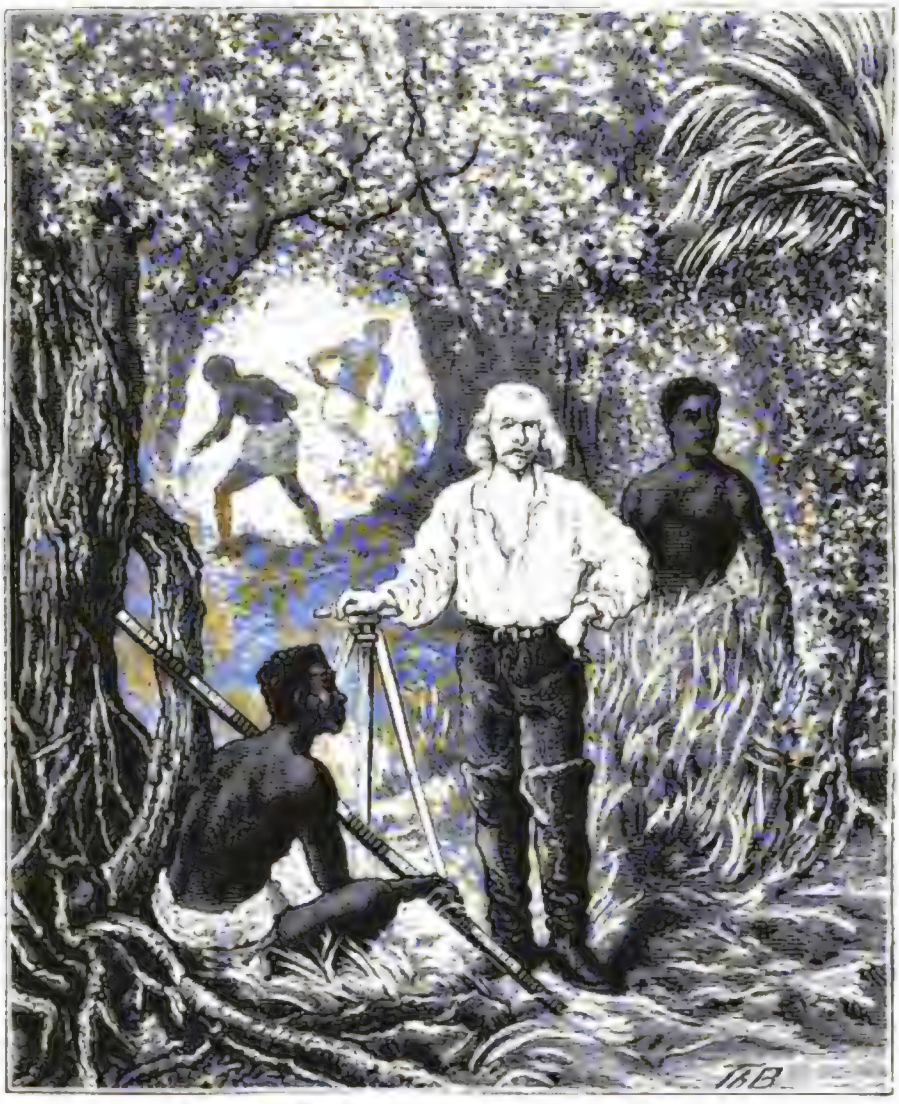
Pfiff ins schwüle Gangesthal hinausgellt: so darf man hierin den Beweis erblicken, welch' verhältnißmäßig kurzer Zeit es bedurfte, um den ganzen Planeten dem »Culturpflug« zu erschließen. Wenn vollends in hoffentlich nicht allzu ferner Zeit der »eiserne Brautring« die alten Culturländer des Ostens mit Europa verbinden wird, dann dürfte das XIX. Jahrhundert das Seine gethan haben. Das XX. Jahrhundert mag dann durch neue Thaten seinen Vorgänger verdunkeln und den Weltverkehr etwa vom festen Boden in die — Luft verlegen; die großen Errungenschaften unserer Zeit: Dampfarbeit und Elektrotechnik, dürften durch solche Aussicht kaum ernstlich alterirt werden ...

Man nennt die Eisenbahnen auch heute noch eine »junge Errungenschaft«, die erst in der Förderung ihrer Culturarbeit begriffen sei. Das Eisenbahnwesen mag jung sein, ein Fehler kann dies nicht sein, denn die Jugend ist es bekanntermaßen, der Elasticität und Kraft, Energie und Initiative innewohnen. Mit der Entwickelung der Eisenbahntechnik aber fällt die einer ganzen Reihe von Hilfswissenschaften zusammen, deren Gebrauch sich nicht einseitig auf ein einzelnes Arbeitsgebiet beschränkt. Die Mechanik, Maschinenkunde, Statik, Dynamik verdanken ihre weitgehendste Anwendung vorwiegend den großartigen Resultaten der Eisenbahntechnik. Anderseits haben die einzelnen technischen Hilfswissenschaften mächtige Förderer des Eisenbahnwesens abgegeben. Derlei Wechselwirkungen waren in der universellen Bedeutung der neuen Erfindung begründet. Wenn ein großer »Organisator der Arbeit« erst in jüngster Zeit nicht ohne scheelen Seitenblick behauptete: »Eine einzige kleine Erfindung habe Tausende von Nagelschmieden brotlos gemacht«, so mag damit wohl die Wirkung, nicht aber der weitere Erfolg der Neuerung charakterisirt sein. Jede Erfindung von weittragender Bedeutung erzeugt eine derartig große Umwälzung auf weiten Gebieten der menschlichen Thätigkeit, daß gewisse Zweige derselben schwer betroffen werden. Diese Wirkung ist aber gleichwohl nur eine momentane. Es ist, wie wenn auf die glatte See ein mächtiger Sturmstoß einfällt und die Wogen bis auf den Grund aufwühlt. Ist es vorüber, so glättet sich die See und belebt sich von Neuem. Auch eine bahnbrechende Erfindung ist ein Elementarereigniß in seiner Art. Selbst einem Volke, wie das englische, in dessen Schoße

Die künstlichen Klosterbauten sind Klosterkirchen genug, oft gar sehr eigene Bauten von eigenen Klosterkirchen verschieden, aber verschwindend klein gegen die Kirchen, welche, wie Abteien durch Klöster gebildet, um sie her Bischofsstädte.

Ein Burgmann Wolo hatte bei seinem Ich-Entschlusse sich angeschlossen Gerhard, Grafen von Flandern, und war mit ihm in Jerusalem gewesen. Wieder daheim angelangt, sah Wolo jenseit von Brandenburg vor Pforten Havelbergs. Eine hohe Mauer Pforten zu Ansatz hat, weit vor Übergut war, bis Kapellchen hier vor Mauern zu Burgmark, zum Klosterhaus zu gern

Zeit. Dann wurden die Flüſſe regulirt und alle Welt erkannte die ungeheueren Vortheile des ſchnelleren, leichteren und billigeren Verkehres. Immerhin wurde auf dieſen Waſſerſtraßen zuweilen ein Terrorismus ausgeübt, der für die Verfrachter unerträglich wurde. Um den Bann zu brechen, hatte



Tracirungs-Arbeiten im centralamerikaniſchen Urwald.

um 1750 der Herzog von Bridgewater zuerſt die Idee aufgegriffen, über die beſtehenden Flußcommunicationen hinweg, oder doch unabhängig von ihnen, ein neues Verkehrsmittel — den Schiffahrtscanal — ins Leben zu rufen. Die Idee ward in die Hände James Brindley's gelegt, der den erſten Canal von der Worsleymühle (unweit von Liverpool) nach Manchester führte und zwar in einer techniſchen Anlage, die die damalige

Welt in Bewunderung ſetzte. Immerhin fehlte es nicht an Oppoſition. Die Canalſchiffahrt bedrohte die Wagner in ihrer Exiſtenz in ähnlicher Weiſe, wie durch den Bau fahrbarer Straßen und die Benützung von Kutſchen vorher die Sattler und Pferdevermiether bedroht wurden. Auch an Spott fehlte es nicht, und wenn das engliſche Volk ſich auch des Staunens nicht enthalten konnte, als es Fracht- und Perſonenſchiffe auf hohen Viaducten dahingleiten ſah, machte es ſich gleichwohl über Brindley's »Schlöſſer in der Luft« weidlich luſtig.

Der erſte Canal nahm merkwürdigerweiſe faſt dieſelbe Trace ein, wie nachmals die erſte Locomotivbahn. Hatte man ſeinerzeit gegen die Canalſchiffahrt opponirt, ſo war — wieder im Bereiche von Mancheſter — die Idee zur Schöpfung einer Locomotivbahn zwiſchen Liverpool und Mancheſter Anlaß zu heftigen Recriminationen. Ein anderer Herzog von Bridgewater ſtand diesmal an der Spitze der Oppoſition. Es hieß: der ganze Wohlſtand würde mit dieſer teufliſchen Neuerung untergraben werden. Merkwürdigerweiſe ging der Widerſtand von der Bridgewater-Canalgeſellſchaft, alſo von einem Unternehmen aus, das ſeinerzeit der mangelhaften Flußſchiffahrt mit Ausdauer und Erfolg entgegentrat. Alſo immer dieſelbe Erſcheinung: das Althergebrachte erwehrt ſich der Neuerung und zwar aus rein geſchäftlichen Gründen. Hatte man Brindley's »Schlöſſer in den Lüften« vom gemeingefährlichen Standpunkte nicht verhindern können, ſo lagen bei der Eiſenbahn die Dinge weſentlich anders. Hier wußte die gegneriſche Agitation die ſchwerwiegendſten Argumente gegen das Unternehmen ins Treffen zu führen. Man bezeichnete die Gebäude und Wälder, ja ſelbſt die Aehrenfelder als einer ſteten Gefahr durch die funkenſprühende Locomotive ausgeſetzt; das Jagdwild würde verſcheucht, das Heu vergiftet werden, die Viehzucht würde abnehmen. Man ging ſo weit, vorauszuſagen, das feuer- und rauchſpeiende Ungethüm müßte zur Folge haben, daß die Vögel todt aus der Luft herabfallen, die Hühner und Enten keine Eier mehr legen, den Weibern das Gebären erſchwert würde u. dgl. Tollhäuſeleien mehr. Einzelne Lords ſetzten ſich bei der Tracirung mit bewaffneter Hand den Ingenieuren in den Weg, und jede techniſche Vorarbeit war, wie wir ſpäter ſehen werden, mit Lebensgefahr verbunden... Wenige Jahre darauf jubelten Tauſende der daherraſenden erſten Locomotive entgegen!...

Auf die Eröffnung der ersten Locomotivbahn folgten jene großartigen Werke der Ingenieurkunst, zu denen es keine Vorbilder, keine Muster gab. Es galt ungeheuere Schwierigkeiten überwinden; jede Idee war neu und bedurfte zu ihrer Verwirklichung einer Reihe von bis dahin unbekannten oder unverwertheten Factoren. So ging durch das Schaffen jener Zeit ein hinreißender genialer Zug und die Geister dieser imponirenden Thätigkeit haben die Bewunderung, die man ihnen alle Zeit zollte, bis auf den Tag rege erhalten ... Welche reiche Typengallerie, welche Gestaltenfülle! Wie nicht anders zu denken, war es England, welches zunächst ein großes Contingent von technischen Pionnieren stellte. Ihre Namen sind unzertrennlich mit der Geschichte der civilisatorischen Entwickelung unserer Jahrhunderts. Was jene Männer geleistet, waren keine Schauspiele für gedankenträge neugierige Massen: in den Werken zeigten sich die Energie und der Genius der neuen Zeit verkörpert.

Es war dies die Zeit des technischen Sturmes und Dranges. Die großen Geister griffen schöpferisch in das Culturgetriebe und drückten diesem sein specifisches Gepräge auf. Aber wie dies die elementare Schöpferkraft mit sich bringt: sie beugte sich jener überirdischen Gewalt, die sie als ihren Ausgangspunkt wähnte. Als der kühne, aber streng fromme Thomas Telfort die erste Kettenbrücke — jene über den 1000 Fuß breiten Menai-Canal zwischen dem Festlande von Wales und der Insel Anglesey — spannte, fiel er auf die Knie, als die erste, 1000 Centner schwere Kette emporgezogen wurde und als »zu Eisen gewordener Kräftestrahl« auf den hohen Pfeilern stille stand ... Und wer an jenem lieblichen Gestade steht und von der hohen Brückenbahn in die 110 Fuß messende Tiefe blickt, wird mächtig ergriffen von der Energie und Kühnheit des Schöpfers. Dicht daneben aber spannt ein anderes Wunderwerk über den Canal: Robert Stephenson's gigantische »Röhrenbrücke«. Sie war ein Weltwunder in ihrer Zeit und erregt noch heute das Erstaunen von Fachmännern und Laien. An diese Brücke knüpfen sich die Namen und Thaten gleichzeitiger Talente: eines Fairbairn, Clark und Hodgkinson. Sie werden zum Theile verdunkelt von den glänzenden Gestirnen Samuel Clegg und Charles Samuda, den Schöpfern der ersten »atmosphärischen Eisenbahn« zwischen Kingstown

und Dalkeith, unweit von Dublin an der herrlichen Felsküſte der Iriſchen See; von Mark Iſambert Brunel, dem Erbauer des Themſe-Tunnels, und ſeinem genialen Sohne Iſambert Kingdom Brunel, dem Erbauer der coloſſalen breitſpurigen Great-Weſtern-Bahn und Conſtructeur der Rieſenſchiffe »Great Weſtern« und »Great Eaſtern«.

Starke Geiſter verſchmähen Gewaltmittel nicht. Als Brunel im Dock von Briſtol den »Great Weſtern« baute, ſtellte es ſich heraus, daß die Dockthore viel zu ſchmal ſeien, um das Rieſenſchiff durchzulaſſen. Die betheiligten Kreiſe waren beſtürzt, Brunel aber lächelte und meinte: nun würden die alten Zöpfe von Dockbehörden ſich endlich gezwungen ſehen, die Dockthore, die lange nicht mehr den Bedürfniſſen entſprachen, niederzureißen. Freiwillig würden ſie ſich nie dazu gefunden haben; den »Great Weſtern« aber konnte man unmöglich in ſeinem Baſſin verfaulen laſſen.

Daß in der Sturm- und Drangzeit der Eiſenbahn- und Schiffahrtstechnik die Ideen ſich nicht erſchöpften, verdankte man dem Genius, der ſich von Generation zu Generation verpflanzte. Wood, Locke, Walker, Green, Clegg, Vignoles ſind die Träger bedeutſamer Ideen und Neuſchöpfungen... Als die neue Culturform, welche der Menſchheit ſo ſegenbringend werden ſollte, in England ihre rapide Entwickelung erhalten hatte, rührten ſich auch namhafte Geiſter jenſeits des Canals. Die Leuchtkraft war intenſiv genug, um ganze Völker in Geiſteshelle zu tauchen. In Frankreich rührten ſich die erleuchteten Köpfe und neue Namen ſchloſſen ſich an den alten Ring. Wir gedenken der Pouſſin, Perdonnet, Flachat, Clapeyron, Mony, Seguin, Julien, Talabot, Pambour und Anderer, welche als gewaltige Förderer der neuen Geiſtesarbeit auf die Schaubühne traten. Als geniale Interpreten der Ingenieurkunſt und des neuen Verkehrsmittels ſtellten ſich Michel Chevalier, Minard, Teiſſereuc, Cordier und Daru ein. Sie waren zum Theile jene Apoſtel, welche die neue Religion der Aera des Dampfes predigten, die großen Meiſter des »Eiſernen Jahrhunderts«.

Faſt zu gleicher Zeit waren die Keime in dem geiſtesſtarken Deutſchland aufgegangen. In einer Nation, welche ſich den ehrenden Beinamen des »Volkes der Dichter und Denker« errungen hatte, konnte es an

Vorkämpfern für die neue Culturform nicht fehlen. Als ihre Veteranen wären zu nennen: Gerſtner, Schönerer, Kurz, Harkort, Liſt, Denis und Mellin. Zwar fehlte es hier an bedeutſamen ſchöpferiſchen Genies, denn England hatte gleichſam die Muſter überliefert, nach denen fortgearbeitet werden konnte. Immerhin haben auch deutſche Techniker das Ihre geleiſtet. Ein Bahnbrecher in ſeiner Art war Carl Ghega, deſſen Geburtsjahr mit den erſten Experimenten Trevethick's und Vivian's mit der Dampfkutſche zuſammenfällt. Der geniale Erbauer der »Semmering-Bahn« trat demnach unter günſtigen Auſpicien in dieſe Welt. Mit ſeinem Namen ſind gleichzeitig oder in der Folge verknüpft: Carl v. Etzel, Paulus, Thommen, Prangen, Engerth, Preſſel, Prenninger, Flattich, Herz, Klein und Andere.

Mit der erſten Gebirgsbahn trat die Eiſenbahntechnik in ein neues, im wahren Sinne des Wortes bahnbrechendes Stadium. Alle techniſchen Großthaten aus neueſter Zeit ſind mit Leiſtungen auf dieſem Gebiete identiſch. England hatte die Locomotivbahn fix und fertig, wenigſtens in Hinſicht ihrer hauptſächlichſten Organe, der Menſchheit in die Hände gegeben; deutſche Techniker waren eine Stufe höher getreten und hatten den erſten Schritt in der Ueberſchienung der Alpen gethan. Dies neue Arbeitsfeld barg die Keime neuer Kraftleiſtungen in ſich ... Die ganze Welt blickte mit Staunen nach dem Schauplatze in den Südweſtalpen, wo Männer vom Schlage der Sommeiller, Grattoni und Grandis ihre Geiſteskräfte und Energie einſetzten, um das Unerhörte zu vollbringen: den Durchſtich des gewaltigen Alpenſtockes am Mont Cenis. Es waren ſtolze Worte, welche damals General Menabrea vernehmen ließ: »Wie die Namen Hannibals und Napoleons, welche die Welt durch ihr Genie, ihre Thaten und ihr Unglück mit Bewunderung erfüllt haben, auf den Alpen eingegraben ſind, werden daſelbſt die beſcheidenen Namen der Ingenieure, welche den Rieſenwall niederriſſen, mit ebenſo unauslöſchlicher Schrift eingeſchrieben ſtehen.«

Durch Unternehmungen und Projecte dieſer Art hatte ſich der techniſche Genius mit Feuerſchwingen von der todten Materie losgelöſt. Nichts ſchien ihm fürder unmöglich, kein Hinderniß konnte ſeinen rauſchenden Flug

hemmen. Eine großartige That ſollte die andere verdunkeln. Von Stillſtand konnte in der Arbeit mit »Dampf und Eiſen« ohnedies keine Rede ſein. So folgte auf den erſten Alpendurchſtich der zweite, auf den Heros Sommeiller der Heros Louis Favre. Wenn man die Tapferkeit des Soldaten in Hymnen und Dithyramben preiſt, ſo verdiente der Erbauer des Gotthard-Tunnels nicht minder der poetiſchen Verherrlichung. Daß das friedliche Spiel nicht weniger ernſt, als das kriegeriſche, beweiſt das tragiſche Ende dieſes gewaltigen Kämpfers auf dem Gebiete der geiſtigen und phyſiſchen Arbeit. Der Gefahr und Anſtrengung trotzend, fiel Louis Favre inmitten ſeiner Mitkämpfer, wie ein General in der Schlacht. Es war ein Tod in den Armen der finſteren Gewalten der Unterwelt. So hatte die techniſche Wiſſenſchaft kurz vor Vollendung ihres Rieſenwerkes einen edlen, großen Märtyrer zu verzeichnen. Am 20. Juli 1879 ſprach am Sarge des Gefeierten der Nationalrath Genevière die ergreifenden Worte: »Favre's Werk wird nicht zu Grunde gehen. Die treuen Mitarbeiter des Geſchiedenen werden dasſelbe zu einem glücklichen Ziele führen. Wann alsdann einſt die bekränzte Locomotive durch den Tunnel brauſt, der zwei große Völker verbinden ſoll, dann trage ſie auf ihrem Schlot eine Trauerflagge zur Ehre und zum Gedächtniß des unermüdlichen Pionniers, der ſich um die Menſchheit ein unſterbliches Verdienſt erworben, und dieſe Flagge weiſe die Inſchrift: Louis Favre vom Gotthard! Tüchtigkeit! Ehrenhaftigkeit! Arbeit...« Kein Feldherr, kein Geiſteskämpfer, Dichter, Gelehrter oder Staatsmann kann ſich eines ſtolzeren Nachrufes rühmen!...

Was die Ingenieurwiſſenſchaft in den Alpen vollbracht, mag als unübertreffbar gelten — es wird übertroffen werden. Faſt in derſelben Zeit, da die eiſerne Spur zwei deutſche Meilen weit unter Fels- und Firnmaſſen ihren Weg ſich bahnte, hat amerikaniſcher Unternehmungsgeiſt alles Dageweſene übertrumpft und die unermeßlichen Höhen der Cordilleren in die eherne Umarmung des Schienenſtranges geſchloſſen. Henry Meiggs heißt der Unerſchrockene, der den Naturgewalten wie kein Anderer zu trotzen wußte. Und ſchon ſtehen andere Männer der That — John Hawkſhaw, Brunlees, Thomé de Gamond — auf den Uferfelſen des Aermel-Canals um mit trotzigem Nacken dem Ocean entgegenzutreten. Ihre Bohrmaſchinen

arbeiten unter dem Meeresboden, vom Continent zur großbritanniſchen Inſel hinüber, und ſo ſieht die Welt bewundernd auf ein Werk, das ſeit Menſchengedenken nicht ſeines Gleichen aufzuweiſen hat... Und damit der »eiſerne Brautring der Völker« zur That werde, zieht ein Preſſel die Schienenſpur vom Bosporus zum Indiſchen Ocean, ein Duponchel vom Felsgeſtade Algeriens durch den ſahariſchen Wüſtenocean in die Fabelländer des Sudan. Nichts behindert dieſe bahnbrechenden Geiſter in ihren ſtarkgläubigen Beſtrebungen. Mag die Verwirklichung der letztgenannten Projecte immerhin noch in ferner Zukunft liegen: der Gedanke an die Möglichkeit ihrer Verwirklichung genügt, um die Geiſter auf Jahrzehnte hinaus in Spannung zu erhalten...

Wer das in Kürze Mitgetheilte zuſammenfaßt, wird unſchwer den Reichthum von Geſtalten und Formen begreifen, mit welchen die neue Aera — die Aera des Dampfes und Eiſens — in das Culturleben eingriff. Aber die Verkettung der Hilfsmittel der Civiliſation bringt es mit ſich, daß kein Ding für ſich allein von Bedeutung iſt, wenn es nicht organiſch in das geſammte menſchliche Streben und Schaffen eingreift. Jeder bedeutſame Vorgang auf dem Gebiete der geiſtigen Arbeit erweckt neue Perſpectiven oder Hilfsmittel. Wenn der geniale Buckle behaupten durfte: »der einzige Fortſchritt, der ein wahrhaft wirkſamer iſt, hängt nicht von dem Reichthume der Natur, ſondern von der Thatkraft des Menſchen ab,« ſo möchten wir hinzuſetzen: die wahre Thatkraft manifeſtirt ſich in der Vervielfältigung der Mittel, welche ſich zur Erreichung ihrer Ziele dienſtbar erweiſen.

Ein ſolches Mittel war, auf das Eiſenbahnweſen bezogen, die elektriſche Telegraphie. Genau zwölf Jahre war die Locomotivbahn alt, als Georg Stephenſon die Nothwendigkeit erkannte, der raſchen Locomotive einen noch raſcheren Boten zur Verfügung zu ſtellen. So trat die ſeit Langem in Gebrauch geſtandene optiſche Telegraphie in den Dienſt der Eiſenbahnen, und ſicher waren es dieſe, welche die Unzulänglichkeit jener Einrichtung darlegten und der elektriſchen Telegraphie Bahn brachen... Es war Robert Stephenſon, der zuerſt die elektriſchen Signale einführte und zwar auf der Blackwall-Eiſenbahn, welche ſich bis in die City von London erſtreckte. Brunel führte ſie unmittelbar darauf auf ſeiner gewaltigen,

Amtlichen Angabe, den Eisenbahnen Preußens, so soll meine Aufschrift auf die Spitze und Kante ... stehen. Diese ist die Entwicklung der Eisenbahnen Preußens, und ich habe mir erlaubt, die Entwicklung der Eisenbahnen mit einem Zeitstrahlgewicht vergleichen zu wollen. Wie ein schweres Zeitstrahlgewicht wirkt heute über die Erde, über unser ganzes Verkehrsleben, über unsere Kultur, über unsere Zivilisation, über

Abb. 6. Zeitstrahl.

Elbrach, wenige hundert in der Sekunde 10,000 Zeitgrammsekunden hat. Wenn ich nun diese 10,000 Zeitgrammsekunden durch 10 Tage 12 Stunden 46 Minuten 40 Sekunden dividiere, so ergibt die Sekunde 100,000 Sekunden.

Diese neue Art Geschwindigkeit, die Zeitgeschwindigkeit, gestattet jetzt, die Geschwindigkeiten der Eisenbahnen Preußens mit Geschwindigkeiten, die in anderen Zeiten in der Kulturgeschichte der Menschheit eine Rolle gespielt haben, zu vergleichen. Wir erkennen die Geschwindigkeiten und sehen, wie Eisenbahnen, Dampfschiffe, Postkutschen und zu Fuß gehende Menschen sich zueinander verhalten. Wir sehen, wie sich die Geschwindigkeiten der Eisenbahnen Preußens zu den Geschwindigkeiten der Eisenbahnen Preußens

Erkundungsfahrt durch den Urwald. Der offene Einbaum. 3

— bringt der Telegraphendraht Kunde, vermittelt das Leben und Denken der Völker, rückt sie einander näher und vertritt ihre vitalsten Interessen. Er hat eine Interessengemeinschaft geschaffen, wie keine Zeit sie vorher gekannt hat... So müssen wir neben den großen Schöpfern der modernen Ingenieurwissenschaft auch die Namen der Repräsentanten ihrer edelsten und nützlichsten Dienerin — der Telegraphie — erwähnen. Steinheil, Morse, Wheatstone, Cooke, Meller und Beil... Ingenieurkunst und Telegraphie vereint, machen Kolb's geistreiche Bemerkung zur Wahrheit, daß Alles, was die Menschheit geworden, was sie ist und sein wird, der selbständigen Entwickelung ihrer Kraft, ihrer Anlagen dieses Resultat verdankt. Die Menschheit ist eben das geworden, was sie selbst aus sich machte, nicht was ein blindes Schicksal, eine blinde Vorherbestimmung mechanisch aus ihr gemacht hat. Alle Siege, alle Fortschritte, alle Verbesserungen, die sie erlangt, hat sie sich selber errungen.

Gleichwohl ist die elektrische Telegraphie als Vermittlerin des geistigen Völkerverkehrs nicht in der Lage, die ungeheueren Lücken auszufüllen, welche die Oceane zwischen den Welttheilen freilassen. Um diese Lücken auszufüllen, bedarf es der Schiffahrt, die fast noch mehr als das Verkehrsleben zu Lande ihre enorme Entwickelung der Nutzbarmachung von »Dampf und Eisen« verdankt. »Fulton's Narrheit« — der Dampfer, welcher 1807 den Hudson befuhr — hat sich als ein unschätzbarer Segen für die Menschheit erwiesen. Und seltsam: in demselben denkwürdigen Jahre (1829), in welchem in der Ebene von Rainhill das Wettlaufen der ersten für die Eisenbahn bestimmten Locomotiven stattfand, veranstaltete Ressel im Hafen von Triest die ersten Probefahrten mit dem Schraubenschiffe. So sind zwei der mächtigsten Förderer des Völkerverkehrs fast in derselben Stunde ins Leben getreten. Sie entsprangen keinem gewaltsamen Zwange, sondern dem Bedürfnisse jener nach Fortschritt ringenden Generation. Die Tage von Rainhill und Triest sind daher jener verkörperte Gedanke, den der gelehrte Draper in seinem ausgezeichneten Werke »Intellectual developement of Europe« ausspricht: Profound changes alone ensue when the operating force is in unison with the temper of the age — tiefgehende Veränderungen zeigen sich nur dann, wenn die wirkende Kraft sich im Vereine mit dem Zeitgeist befindet.

Im Jahre 1852 ging Seydell's erſter Reactionsdampfer in See. Heute zählt man über 7000 meiſt eiſerne Handelsdampfer, welche dem Völkerverkehr dienen. Davon entfallen auf England allein über 5000... In der That hat der engliſche eiſerne Schiffbau, ſeit Nasmyth — der erſte Schmied der Welt — den Dampfhammer ins Leben rief und die erſte Rieſenwelle für Brunel's gewaltigen »Great Weſtern« ſchmiedete, ungeheueren Aufſchwung genommen. Der erſte eiſerne Dampfer, welcher auf einer engliſchen Werft gebaut wurde, war der »Aaron Manby«; er war der Vorläufer der Brunel'ſchen Rieſenſchiffe, deren größtes der »Great Eaſtern« (oder Leviathan) war. Zu dieſem hatte Brunel den Plan entworfen; der Erbauer iſt Scott Ruſſel, einer der größten Schiffsingenieure unſeres Jahrhunderts. Man zählt dermalen in England, Schottland und Irland faſt hundert Etabliſſements, welche ſich mit dem eiſernen Schiffbau beſchäftigen. Hauptſitze dieſer großartigen Thätigkeit ſind die fjordartigen Mündungen des Severn, Clyde, Merſey, Tyne, Humber und Wear. Neben dieſen Centralpunkten des eiſernen Schiffbaues treten die gleichen Etabliſſements in den continentalen Küſtenſtädten etwas zurück, obwohl auch hier eine namhafte Thätigkeit zu verzeichnen iſt... Die höchſte Potenz des eiſernen Schiffbaues iſt, wie man weiß, das moderne Schlachtſchiff. Mag daſſelbe immerhin ein Werkzeug ſein, das vorwiegend auf die Zerſtörung, auf den Kampf berechnet iſt, es ſpiegelt ſich in ihm gleichwohl das moderne Kraftbewußtſein der Völker — ein Kraftbewußtſein, das zum Schirme des Völkerfriedens wird, wenn die gleichen Kampfmittel ſich die Wage halten. Der menſchliche Genius verſöhnt ſich mit dieſen auf die Vernichtung berechneten Kriegsmaſchinen, wenn er erwägt, welche Summe von Kraft, Talent, Energie und Erfindungsgabe auf deren Conſtruction aufgewendet wird. Wenn es einen Beherrſcher des Oceans giebt, ſo iſt es das moderne Panzerſchiff. Es iſt ein imponirendes Abbild des »Eiſernen Jahrhunderts«..

Eiſenbahnen und Schiffbau-Induſtrie ſind, wie es in der Natur der Sache liegt, die größten Conſumenten des Eiſens. Hieraus erklärt ſich auch die coloſſale Entwickelung der Production. Auch hier ſteht England obenan — es ſteht im Dienſte der ganzen Welt; dann folgen Nordamerika und Deutſchland. In England werden gegenwärtig ungefähr 15½ Millionen

Tonnen rohe Eisenerze gewonnen; obenan steht Yorkshire, dann folgen Cumberland, Northamptonshire, Lancashire, Staffordshire (»Black Country«), Schottland und Wales. So ist England zum größten Eisenmarkte der Welt geworden ... Auch die Bewältigung, Verarbeitung der ungeheueren Erzmassen hat rapiden Aufschwung genommen. Wenn vor wenigen Jahrzehnten Nasmyth's Dampfhammer zu Patricroft eines der damaligen Weltwunder ausmachte, so hat die kurze Spanne Zeit bis auf den Tag genügt, die Welt mit Hammergedröhne und Essengluth zu erfüllen ... Ganz Süd-Wales (die Grafschaft Glamorgan) ist eine einzige riesige Cyklopen-Werkstatt. Die Etablissements von Swansea liefern jährlich circa 150.000 Tonnen Guß- und Stabeisen. Cardiff, ein berühmter Schiffbauplatz, führt ungeheuere Quantitäten von Eisen (und Steinkohlen) aus. Mittelpunkt der gesammten walisischen Eisenproduction ist Merthyr-Tydfil, vielleicht der größte Hüttenort der Erde, denn es werden hier jährlich nicht weniger als 170.000 Tonnen Eisen producirt. Das ganze Thal, in welchem die Stadt liegt, besitzt einen steinernen Wald von Schloten und ist dicht besetzt von Steinkohlen- und Eisenbergwerken.

Ebenbürtig diesen gewaltigen britischen Cyclopen-Werkstätten sind diejenigen des Festlandes. Das berühmteste Etablissement dieser Art in Frankreich ist dasjenige von Schneider & Comp. in Le Creusot. Dasselbe bedeckt eine Fläche von 312 Hektar und hat über 300 Dampfmaschinen mit zusammen ca. 20.000 Pferdekräften in Betrieb. Die ausgebeuteten Steinkohlenwerke liefern jährlich die ernorme Quantität von 715.000 Tonnen. Die jährliche Eisenausbeute beträgt 15.000 Tonnen. Die großartige Maschinenfabrik beschäftigt allein 15.000 Arbeiter ... Nicht minder berühmt sind die belgischen Etablissements, allen voran die weltberühmten Fabriksanlagen John Cockerill's zu Seraing bei Lüttich. Es stehen hier 259 Dampfmaschinen von zusammen 6000 Pferdekräften in Betrieb und werden circa 9000 Arbeiter beschäftigt. Der Werth der jährlichen Production beläuft sich auf 35 Millionen Francs. Es können hergestellt werden: 100 Locomotiven, 70 Dampfmaschinen, 1500 andere Maschinen und 8000 Tonnen Gußstücke. Zur Zeit des höchsten Glanzes war dieses Etablissement das bedeutendste auf dem Festlande, ist aber nun

von anderen überholt. Hervorzuheben ſind auch noch die zahlreichen Eiſenwerke und die große Kanonengießerei in Lüttich. In den zahlreichen Gewehr- und Waffenfabriken wurden im Jahre 1879 faſt 800.000 neue Gewehre erzeugt und weitere 150.000 umgearbeitet.

Die Krone aller feſtländiſchen Eiſen-Etabliſſements bilden die weltberühmten Krupp'ſchen Anlagen zu Eſſen. Wie zu Merthyr-Tydfil, Creuſot und Seraing, iſt es auch zu Eſſen die großartige Steinkohlengewinnung, welche mit der Eiſeninduſtrie in innigſtem Zuſammenhange ſteht. Im Eſſener Territorium waren im Jahre 1879 47 Gruben im Betriebe, welche über 19.000 Arbeiter beſchäftigten und circa 106 Millionen Tonnen im Werthe von über 21 Millionen Mark lieferten. Auch hier iſt es ein ausgedehnter Wald von Schornſteinen, der als ſichtbarer Ausdruck einer unvergleichlichen Arbeitsthätigkeit dem Beſchauer vor Augen tritt. Schwerer Dunſt lagert über dem eigenthümlichen Landſchaftsbilde. Nachts flammt die helle Eſſengluth allerorts auf und das Gedröhne gewaltiger Maſchinen verſetzt uns mitten in das betäubende Cyklopentreiben ... Die große Eiſengießerei und Maſchinenfabrik zu Starkarde iſt gleichſam die Pforte, durch die man zu den rieſigen Anlagen der Krupp'ſchen Gußſtahlfabrik gelangt. In dieſer Fabrik — oder vielmehr in dieſer Gruppe von Fabriken — welche über 8000 Arbeiter beſchäftigen, wurden im Jahre 1879 bei 153.500 Tonnen Schmied- und Stabeiſen, Beſſemerſtahl, Tiegelgußſtahl und Eiſenguß producirt. Man zählte 1550 Oefen, 300 Dampfkeſſel, 310 Dampfmaſchinen von zuſammen 12.000 Pferdekräften und 1622 Werkzeugmaſchinen. Der Boden erdröhnt von der Wucht 82 thätiger Dampfhämmer, von denen die ſchwerſten mit einem Eigengewicht von 50.000 Kilogramm (50 Tonnen) auf die rieſigen Schmiedeſtücke herabſauſen. Nicht weniger als 2680 Tonnen (53.600 Centner) Kohlen werden täglich benöthigt, um das zum Betriebe der zahlreichen Maſchinen nothwendige Dampfquantum erzeugen zu können. Zur Vermittlung des Verkehres auf dem Flächenraume von 400 Hektar, welche das Etabliſſement einnimmt, dienen 41 Kilometer normalſpurige, 22·5 Kilometer ſchmalſpurige Eiſenbahnen mit zuſammen 23 Locomotiven und faſt 600 Waggons. Die Telegraphenleitungen haben 65 Kilometer Länge und ſtehen im Dienſte von 35 Stationen. Im

Ganzen sind über 16.000 Menschen beschäftigt und zählt man 3250 Arbeiterwohnungen.

Bewundernd steht der Mensch vor solchem Schauspiele. Diese Arbeitsleistung in höchster Potenz ist das denkbar greifbarste Abbild jener imponirenden Energie, mit der der menschliche Genius die rohe Naturgewalt sich dienstbar gemacht und die schwachen Menschenhände entlastet hat. Um die Arbeitsleistung, wie wir sie vorstehend angedeutet, ohne maschinelle Hilfsmittel fertig zu bringen, würden Millionen Hände und Jahrhunderte nicht ausreichen. Von dieser Thatsache überwältigt, empfinden wir den Triumph, den hier Wollen und Können errungen, um so nachhaltiger, als dieser an sich genügt, um uns die ideale, von geistiger Erfindungskraft und Großartigkeit des Calculs getragene Seite der Arbeit lebendig vorzudemonstriren. Mit solchen Hilfsmitteln wird es unschwer, sich für Gambetta's sinnigen Ausspruch zu begeistern, der da lautet: »C'est la grande formule moderne: Du travail, toujours du travail, et encore du travail.«

Zu den modernen Culturförderern Dampf und Eisen gesellt sich ein dritter, ohne welchen jene kaum die Weltherrschaft zu behaupten vermöchten — die Kohle. Alle drei im Bunde sind die gewaltigen Factoren, auf denen fast unser gesammtes civilisatorisches Leben beruht. Zumal als Krafterzeuger, als Mittel zur Potenzirung der Arbeit bis zu ihrer höchsten Wirksamkeit, ist die Kohle der unermeßliche Schatz, von dem unser Culturleben insoferne zehrt, als die Steigerung des Kohlenconsums eine Steigerung der industriellen Thätigkeit und des Weltverkehrs bedingt, die Kohle somit das unscheinbare Mittel zur Verbreitung der Civilisation wird. Ohne Kohle würde das Verkehrsleben nimmer jene enorme Entwickelung erlangt haben, welche uns die Geschichte unseres Jahrhunderts lehrt; der gesteigerte Weltverkehr, die Ausdehnung des Eisenbahnnetzes bis auf 330.000 Kilometer, der von Tausenden von Dampfern vermittelte Oceanverkehr: sie Alle sind die allernächste Ursache der Verallgemeinerung der Cultur, des Austausches und Ausgleiches im civilisatorischen Leben. Sicher war es den Amerikanern nur auf Grund ihrer enormen Kohlenschätze möglich, jene Culturfactoren zu gewinnen, mittelst deren sie den Kampf mit Europa, das ein reiches, vielartiges und wechselvolles Culturleben hinter sich hat, aufnehmen konnten.

Gleichwohl hat dieſes glänzende Bild, an welchem die drei mächtigſten Culturförderer: Eiſen, Dampf und Kohle zum Ausdrucke kommen, ſeine bedenklichen Schattenſeiten. Kohlendampf und Eſſengluth, finſtere Bergſchachte und rußige Fabriken ſind nur für den Theoretiker, für den »Idealiſten der Arbeit« ein Paradies, eine großartige Verſuchsſtätte von geiſtigem Wollen und phyſiſchem Können. Näher beſehen, treten aus dieſem gewaltigen Arbeitsdrang zahlreiche Gebrechen hervor, und wenn irgendwo das Elend häufiger Einkehr hält, iſt dies im Kreiſe der Eiſen- und Kohlenarbeiter der Fall. Wenn hier nicht immer der Jammerruf an das Ohr des Philanthropen ſchlägt, mag dies von dem Eiſengedröhne, Maſchinengeraſſel und Dampfhammergetöſe herrühren, welche menſchliche Laute tauſendfach überdröhnen.

Eiſerne Rettungsboje.

Die Eisenbahnen.

Bahnhof der Nürnberg-Fürther Eisenbahn.

Digitized by Google

Auf eigener Spur.

Von Wilhelm Hegeler.

Im Wilhelm-Hof, in dicht bei in Hamburg ansässigen Hotelhaus Augusta, hat Jessen Kurz sein Zimmer bezogen. Er bleibt nicht lange allein. Ein junger Mann mit einem Koffer und einer Reisetasche folgt ihm auf dem Fuße. Der Kellner setzt die Gepäckstücke ab, verbeugt sich und verschwindet, indem er die Tür hinter sich zuzieht. Der Neuankömmling, ein Herr von etwa dreißig Jahren, stellt sich Jessen Kurz vor: Max Berg, Kaufmann, aus Berlin. Er hat sich bei Herrn Jessen Kurz angemeldet, weil er ihn in einer wichtigen Angelegenheit zu sprechen wünscht.

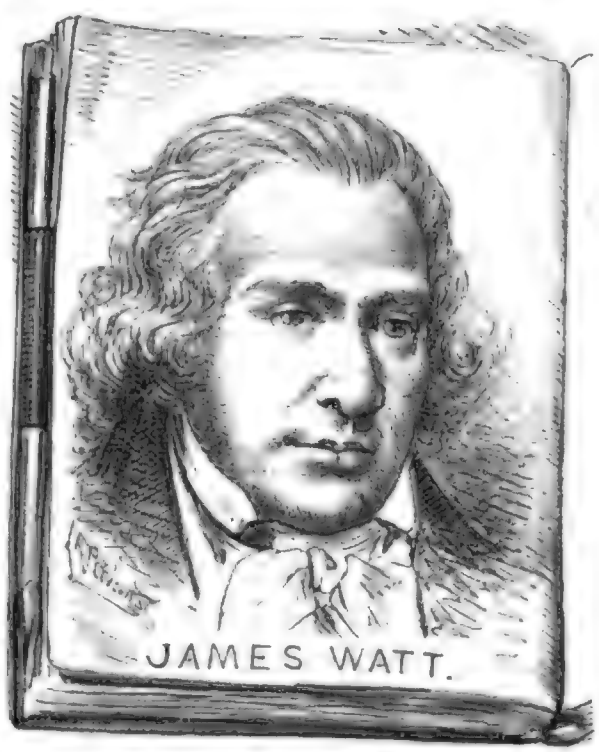
Der Wilhelm-Hof ist ein Hotel, das seine Gäste in der Regel nicht lange behält. Jessen Kurz ist seit einer Woche hier, und er hat sich bereits mit einigen Leuten bekannt gemacht, die ihn ebenfalls besuchen werden. Er ist ein Mann, der sich gern mit Menschen beschäftigt, weil er dabei vielleicht Gelegenheit findet, seine Menschenkenntnis zu bereichern.

Photo G. Lindau-Photoatelier, Leipzig.

der Ausgangspunkt jener langen Kette von Erſcheinungen und Triumphen der Cultur, welche aus dem Schoße des XIX. Säculums hervorgegangen ſind und das wir ſonach nicht mit Unrecht »das eiſerne Jahrhundert« benennen. Was James Watt während ſeiner langen Lebenszeit geleiſtet, iſt jedem Kinde geläufig, wie etwa ein Anderſen'ſches Märchen, oder ein Schiller'ſches Gedicht. Aus unſcheinbaren, faſt kindiſchen Kundgebungen in früher Jugend ſind jene Ideen hervorgegangen, welche der Welt ein ganz neues Gepräge aufdrückten, der Cultur einen Machtfactor liehen, mit dem ſie die ſchwere Menſchenarbeit entlaſtete. Das erſte Auftreten Watt's hatte nichts Elementares an ſich. Er war kein Titane, der mit Rieſenkraft die Felsſchranken durchbrach und mit einem gewaltigen Ueberſchuß von Kraft in die Welt trat. Von ruhiger Gemüthsanlage und kränkelnd, war ſeine ganze Individualität auf ſtilles Nachſinnen und zu idylliſcher Selbſtgenügſamkeit angelegt. Es wäre ſonach ſchwer, auf Watt die geiſtreichen Worte Stuart Mill's anzuwenden, welche lauten: »Wenn geniale Menſchen einen ſtarken Charakter beſitzen und ihre Feſſeln ſprengen, ſo macht die Geſellſchaft, der es nicht gelungen iſt, ſie zur Trivialität herabzudrücken, aus ihnen Wahrungszeichen, auf die man mit feierlichem Schauder als auf Beiſpiele wilder Verirrung hindeutet, ungefähr mit demſelben Recht, mit dem man ſich über den Niagara beklagen könnte, daß er nicht gleich einem holländiſchen Canal ruhig in ſeinem Bette dahinfließt.«

Gleichwohl waren die Schwierigkeiten, welche der junge Watt zu überwinden hatte, groß. Als er jene, in der Geſchichte der Dampfarbeit denkwürdig gewordene Reparatur an einer alten unbrauchbar gewordenen Newcome'ſchen Dampfpumpe bewirkt und hierauf einen verbeſſerten derartigen Apparat conſtruirte und patentiren ließ, erlitt Watt's Vertrauen den erſten Stoß. Seine Privilegienrechte wurden ihm geſchmälert, und verzweifelt ſchrieb er an ſeinen Freund und Privilegiums-Theilhaber Roebuck: »Of all things in life there is nothing more foolish than inventing« ... Der Freund und Arbeitsgenoſſe litt Schiffbruch; Roebuck gerieth in Concurs und ſein Privilegiums-Antheil an der Watt'ſchen Dampfmaſchine fiel für eine geringfügige Summe in die Hände Boulton's, eines Fabrikanten aus Birmingham.

Die weiteren Schicksale Watt's sind bekannt. Er alliirte sich mit Boulton und rief jene großartige Maschinenfabrik zu Soho ins Leben, die noch heute eine Zierde unter den englischen Industrie-Etablissements ist Hier fanden die Ideen Watt's Verwerthung und wurde jener Mechanismus ins Leben gerufen, dessen Organe bis auf den Tag die gleichen geblieben sind. Alle Detail-Constructionen und die mechanischen Rudimente sind das Werk des »Verfertigers mathematischer Instrumente« aus Glasgow. Selbst principielle Verbesserungen, die nachmals bewirkt wurden und dem Mechanismus seine heutige Vollendung verschafften, dämmerten bereits im Kopfe des ersten Erfinders. Sein schöpferischer Geist schloß die Kette jener vielartigen, den ersten Schwanktritten eines Kindes gleichenden Vorversuche auf dem Gebiete der Dampfarbeit und setzte so einen Culturfactor in die Welt, von dessen ungeheuerer Tragweite der träumerische Jüngling von Greenock sicher keine Ahnung hatte.



Der neue Motor ward zum Versuchsobjecte einer großartigen Reihe von Ideen und principiellen Ausnützungs-Theorien. Die zunächstliegende Idee war die der räumlichen Fortbewegung — der Locomotion. Wie James Watt seine Vorläufer — Papin, Savery, Hull, Périer, Jouffroy, Symington — hatte, so sollte auch derjenige Mechanismus, welcher der Dampfkraft die denkbar nützlichste Verwerthung verlieh — die Locomotive — ihre Vorläufer haben.

Der erste, welcher die Möglichkeit, Vehikel mittelst Dampf in Bewegung zu setzen, erfaßte, war Savery. Eine ähnliche Idee hatte ein Jugendfreund und Studiengenosse Watt's, der Glasgower Student Robison. Unabhängig

von ihnen hatte der Franzoſe Cugnot einen »Dampfwagen« conſtruirt, welcher bereits die Rudimente der nachmaligen Locomotive enthielt. Das merkwürdige Vehikel, welches dermalen im Conservatoire des arts et metiers in Paris aufbewahrt wird, und das nachweislich die älteſte Form der Locomotive iſt, lief zum erſten Male im Jahre 1769 in den Straßen von Paris. Die Erfindung machte begreiflicher Weiſe ungeheueres Aufſehen. Namentlich intereſſirten ſich die Militärs für dieſelbe, da ſie der Anſicht waren, daß mit dieſem Dampfwagen ſelbſt größere Geſchütze zu transportiren wären ... Seinen weſentlichſten Organen nach beſtand Cugnot's Maſchine aus einem Wagengeſtelle mit drei Rädern, von denen die zwei rückwärtigen Laufräder, das vordere ein Triebrad war. Der Dampfkeſſel hing frei vor dem Triebrade und ſtand in Verbindung mit zwei aufrechtſtehenden Dampfcylindern, in welchen der Motor nur auf einer Seite jedes Kolbens wirkte. Der Mechanismus zur Regulirung des abwechſelnden Kolbenhubes war ziemlich complicirt, aber in Anbetracht der vollſtändigen Neuheit der Erfindung genial erſonnen. Das merkwürdigſte Organ dieſes Mechanismus war jene Hebelüberſetzung, welche die wechſelſeitige Drehung und Oeffnung der Hähne für die Dampfzuleitung in die Cylinder zu reguliren hatte.

Gelegentlich der erſten Probefahrt rannte Cugnot's Maſchine eine Mauer ein, bei der zweiten ſtürzte ſie vollends um und zerſchellte. Die öffentliche Meinung hielt ſich für veranlaßt gegen ein ſo gefährliches Fortbewegungsmittel zu proteſtiren, und die weiſe Regierung nahm ihre ängſtlichen Kinder in Schutz. Die »erſte Straßen-Locomotive, welche die Welt geſchaut«, wanderte in die — Raritätenkammer.

Nicht ganz vierzehn Jahre ſpäter (1784) erſchien James Watt's berühmtes Patent, welches einen totalen Umſchwung in der bisherigen Theorie von der Dampfausnützung hervorrufen ſollte. Es iſt von Wichtigkeit, darauf aufmerkſam zu machen, daß auch Watt die Möglichkeit der Dampf-Locomotion erkannte und die betreffenden Conſtructions-Principien in dem Patentbriefe auseinanderſetzte. Die Idee aber führte nicht Watt, ſondern ſein Schüler Murdock aus, der in ſeiner Heimat, Redruth in Cornwall, das Modell eines Dampfwagens conſtruirte, bei dem zum erſten Male das Princip der Hochdruck-Dampfmaſchine in Anwendung kam. Die

Watt'ſche Maſchine war, wie man weiß, eine Niederdruck-Maſchine, und es war namentlich der Uebelſtand des geringfügigen Dampfdruckes, welcher die Theorie der Dampf-Locomotion zu keinem praktiſchen Reſultate brachte.

Die Geſtalt und Anwendung des Mechanismus, welche Murdock ſeinem Modelle gab (das, beiläufig bemerkt, kaum einen Fuß hoch war), iſt von nebenſächlicher Bedeutung. Der Erfinder ließ ſeine kleine Locomotive, deren Heizung mittelſt Spiritus erfolgte, in vorgerückter Abendſtunde die erſte Probefahrt unternehmen. Der Schauplatz dieſes merkwürdigen Experimentes war ein Hohlweg, durch den das kleine Ding mit ſolcher Geſchwindigkeit fortraſte, daß Murdock es nicht mehr einholen konnte. Der gerade des Weges kommende wackere Ortsgeiſtliche ergriff, in der Meinung den leibhaften Satan vor ſich zu haben, jammernd und hilferufend die Flucht.

Mit dieſen Vorbemerkungen treten wir in das XIX. Jahrhundert ein.

Am Chriſtabend 1801 gab es in dem kleinen Städtchen Camborne an der äußerſten Weſtſpitze von Cornwall gewaltige Aufregung. Es hatte ſich die Nachricht verbreitet, ein »Feuerwagen« werde die Straßen durcheilen, mit der Geſchwindigkeit eines guten Renners, zwar von Menſchenhand gelenkt, aber unabhängig von irgend welcher Beihilfe, ſich ſelber in Bewegung erhaltend. Der Meiſter, der dieſes Vehikel erſonnen, war Richard Trevethick, der Vorläufer Georg Stephenſons, der eigentliche Erfinder der Dampf-Locomotion. Als die Stunde heranrückte, drängten ſich Menſchenmaſſen an den Schauplatz heran. Ein Wunder ſollte geſchehen. Die Männer waren der Erwartung voll, die Weiber geängſtigt... Das könne unmöglich gut enden, meinten die ſtarkgläubigen Schönen; der Teufel ſei in dem Werke im Bunde mit dem finſteren Manne, der das Unerhörte vollbringen wolle. Schon Jahre vorher hatten die »Corniſhmen« die Dampfpumpen, welche James Watt zur Entwäſſerung der Minenſchachte in jenem Diſtricte aufgeſtellt hatte, die »eiſernen Teufel« (»Iron Devils«) genannt. Aber die Erfindung war von ſo wohlthätigen Folgen begleitet, daß der Volksmund die neue Einrichtung mit einem milderen Namen belegte und ſie die »ſchwarzen Engel« nannte. Aber mittelſt einer Dampfmaſchine Spazierfahrten unternehmen, hügelauf und hügelab klettern, mit Caroſſen wettlaufen: derlei hätten ſelbſt die phantaſtiſchen Corniſhmen ſich niemals träumen laſſen.

Schlaf ein Erwachen, heißt es Hiemit, ist Frankfurt auf seine Kosten aufgewacht! Der Schlaf ist vorüber, der Tag ist gekommen, und die Sonne, die ihn heraufführt, ist die Sonne der Freiheit. Wie in Europa und in der Welt, so ist in Frankfurt alles anders. Die Fürsten können sterben, und selbst der Thron war unsterblich. Deutsche Treue bedeutet nicht mehr Sklaverei. — Deutsch sein heißt jetzt frei sein.

Frankfurter Wappenadler.

Aber angefangen hat hier leider nicht Hiemit. Mit wenig Tage früher, am Donnerstag, dem 18. März, hatte es hier in Frankfurt, wie in Wien, Berlin, Mailand, Prag und in allen Hauptstädten Europas, die Menschheit heute Tag für Tag, Stunde um Stunde gekämpft, mit Blut und Leben gekämpft, um die Freiheit, um die Freiheit, um die Freiheit. Hiemit sagt — es verschwindet, der Adler, der Adler, der Adler, mit seinen zwei, mit seinen drei Köpfen und mit den goldenen Krallen, der Adler, der so viele verschiedene Herrschaften auf seine Fahne hatte

Andreas Vivian — ſo hieß der Wackere — hatte während des Chriſtſchmauſes mit Trevethick ſich verabredet, auf die Erfindung der Dampf-Locomotion ein Patent zu nehmen und ein zweites Vehikel dieſer Art fertigſtellen zu laſſen.

Schon nach Ablauf eines Vierteljahres rollte abermals eine Dampfkutſche durch die Straßen von Camborne. Aber mit dieſen Spazierfahrten war dem genialen Erfinder nicht gedient und eines Tages ſaß er auf und

fuhr, zum großen Erſtaunen der Landbewohnerſchaft, von Cambórne direct nach Plymouth — vierzehn geographiſche Meilen weit. Von dort kam die Dampfkutſche nach London, und an einem ſchönen Maitage des Jahres 1803 führte Vivian dieſelbe unter ungeheuerem Zulaufe der Bevölkerung durch die Straßen der Stadt.

Der Chriſtabend des Eintrittsjahres unſeres Säculums ſollte, wie man ſieht, zu einem anderen Erlöſungsfeſte werden. Freilich wollte dieſes Erlöſerwerk im Anfange nicht glücken. Wenn ein Thomas an der Wiederkehr Chriſti zweifeln konnte, war es dem engliſchen Volke nicht zu verargen, daß es die neue Erfindung zuerſt anſtaunte, dann belächelte und ſchließlich

gegen dieſelbe ſogar opponirte. Auch die Gelehrtenwelt, welche bekanntlich in allen Zeiten Ideen, denen die Keime zu großartigen Umwälzungen auf dem Gebiete des geiſtigen und materiellen Schaffens innewohnten, ſtarrköpfig entgegentrat, machte ſich über Trevethick's Experiment luſtig. Unter den Wenigen, welche die ungeheure Bedeutung der Neuerung zu ahnen wagten, befand ſich auch der größte Phyſiker ſeiner Zeit, Humphry Davy (der Erfinder der Sicherheitslampe). Gleichwohl war die Hoffnung dieſes Mannes, »Trevethick's Drachen« auf allen Straßen Englands fahren zu ſehen, eine verfrühte; denn auch die Londoner Fahrten kamen über das Stadium gewöhnlicher Experimente nicht hinaus. Beiläufig bemerken möchten wir, daß im ſelben Jahre, da zu Camborne der erſte Verſuch mit der Dampf-Locomotive angeſtellt wurde, Georg Stephenſon im Dollyſchachte bei New-Caſtle am Tyne die Stelle eines Bremſers erhielt. In das Jahr 1803, da Trevethick und Vivian durch die Straßen Londons mit der Dampfkutſche fuhren, fällt die Geburt von Georg's Sohn, Robert, eines der größten Eiſenbahn-Ingenieure aller Zeiten.

Nach den eben geſchilderten Fahrverſuchen verſchwand die Erfindung auf einige Zeit vom Schauplatze. Die Maſchine wurde in Folge des ſchlechten Zuſtandes der Straßen unzählige Male defect, functionirte alſo nur bedingungsweiſe. Unglücklicherweiſe fehlte es auch an Geld, und eines ſchönen Tages wurde das Vehikel zerlegt, um ſtückweiſe verkauft zu werden. Das Hinderniß, welches ſich der Verwendung der Dampfkutſche entgegengeſtellt hatte, konnte für einen Mann von der Genialität, Arbeitskraft und Energie des Werkmeiſters von Camborne logiſcherweiſe keine Einſchüchterung, denn vielmehr der Anſporn zu neuen Ideen ſein. Daß der Wagen an eine fixe Spur gebunden ſein müſſe, um nützliche Verwendung zu finden, war für Trevethick eine ausgemachte Sache. In der nächſten Zeit befaßte er ſich indeß vorwiegend mit ſeinen ſtabilen Hochdruck-Maſchinen, welche weit und breit geſucht wurden. Gelegentlich eines Aufenthaltes in Glamorgan, der ſüdlichſten Grafſchaft von Wales, einem durch ſeine Kohlen- und Eiſeninduſtrie bereits in jener Zeit bedeutſamen Diſtricte, kam Trevethick neuerdings auf die Idee der Dampf-Locomotive. Dort gab es mehrere Spurbahnen, welche die Kohlengruben und Hüttenwerke mit den Seehäfen verbanden. Auf einer dieſer

Bahnen, welche die Eiſenwerke von Merthyr-Tydfil mit dem großen Stapelplatze Cardiff verband, wollte Trevethick ſein Vehikel in Action treten laſſen. Eine Wette leitete das Unternehmen ein. Die Maſchine wurde vor fünf Wagen geſpannt, welche mit 10 Tonnen Eiſen belaſtet waren und eine Strecke von 9 engliſchen Meilen in circa 5 Stunden zurücklegten. Außer jener Eiſenlaſt befanden ſich noch 70 Perſonen auf dem Zuge. Dieſe Fahrt fand in der erſten Februarwoche 1804 ſtatt und iſt nachweislich die erſte Locomotivfahrt auf fixirter Spur, von der wir überhaupt Kenntniß haben.

Bei Cardiff, alſo an demſelben Geſtade, wo nachmals Iſambert Kingdom Brunel — der kühnſte Ingenieur ſeiner Zeit, der Erbauer der Great-Weſtern-Bahn (der großartigſten Eiſenbahn der Welt), der Conſtructeur der Rieſenſchiffe »Great Weſtern« und »Great Eaſtern«, der phantaſtiſchen Chepſtow-Brücke und Miterbauer des Themſe-Tunnels — zu Briſtol in ſeinem Arbeitszimmer an neuen Problemen der Technik grübelte: an demſelben Geſtade würde die Locomotivbahn (ein Vierteljahrhundert vor Georg Stephenſon) ihre Geburtsſtunde erlebt haben, wenn die Verhältniſſe nicht ſtärker wären als die Menſchen. Trevethick, der in Peny-Darran dauernden Aufenthalt zu nehmen gedachte, kam von dieſer Idee wieder ab, da er ſich von den Ergebniſſen der Probefahrten auf der Pferdebahn Homfray's enttäuſcht fühlte. Auch hier erwies ſich der Zuſtand der Spurbahn als größtes Hinderniß. Mehr als einmal zerbrachen die Schienen, die Maſchine zertrümmerte die Schwellen oder entgleiſte, um dann mit großen Schwierigkeiten fortgeſchafft zu werden.

Trevethick fühlte ſich enttäuſcht und ging wieder ſeiner eigentlichen Beſchäftigung, der Conſtruction und Aufſtellung von ſtabilen Hochdruck-Maſchinen, nach. Bei dieſer Gelegenheit kam er — der geniale, phantaſtiſche Südländler, der Corniſhman — in das düſtere, nebelfeuchte Northumberland, die Wiege Georg Stephenſon's. Bei New-Caſtle am Tyne wurde er wieder ſeiner Lieblingsidee zugeführt. Dort beſtand ſeit langer Zeit eine Kohlenpferdebahn mit Holzſchienen, welche das Wylamer Werk mit der Küſte verband. Es war die alte primitive Spurbahn, der Embryo, aus dem ſich jene Hunderttauſende von Kilometern Eiſenſtraßen, die dermalen den Erdball überſpannen, entwickeln ſollten. Trevethick fand in einem der Eigen-

thümer jenes Kohlenwerkes, Mr. Blackett, einen Geſinnungsgenoſſen, und ſchon im October 1804 wurde unter der Leitung John Sterles eine neue Locomotive, zu der Trevethick den Plan geliefert hatte, ausgeführt. Der Conſtructeur war von den üblen Erfahrungen, die er kurz vorher gemacht hatte, zu ſehr befangen und gab ſeiner Maſchine diesmal ſo geringe Dimenſionen — um der Zertrümmerung der Schienen vorzubeugen — daß ihr geringes Adhäſionsvermögen größere Laſten nicht überwinden konnte.

In den entgegengeſetzten Fehler verfiel Trevethick, als er ein Jahr ſpäter wieder nach London kam, um neue Verſuche mit einer verbeſſerten Maſchine anzuſtellen. Diesmal baute er ſich ſeine eigene Spurbahn innerhalb eines umfriedeten Platzes und ſetzte ſeine Maſchine in Betrieb. Sie war ſo ſchwer, daß ſie wiederholt die Schwellen zertrümmerte oder mit dieſen in den Boden einſank. Bei allen Probefahrten fanden ſich zahlreiche Zuſeher ein und viele betheiligten ſich an denſelben. Da wollte es das böſe Geſchick, daß eines Tages die Locomotive aus ihrer Bahn (welche, beiläufig bemerkt, ein großes Oval bildete) herausſprang und auf die Erde kollerte. Damit war über das Unternehmen der Stab gebrochen. Oppoſition auf allen Seiten, Geldmangel, perſönliche Verſtimmung, kurz eine Reihe von Mißhelligkeiten veranlaßten den Erfinder, ſeine Bahn abzubrechen und die Locomotive zum alten Eiſen zu werfen. Auf derſelben Stelle, wo ſich Trevethick's ovale Spurbahn befand, dehnt ſich heute — ein merkwürdiger Zufall — die großartigſte Station der Welt, die der North-Weſtern-Bahn ...

Die Erfahrung lehrt, daß großartige Erfindungen, welche für die Cultur von ausſchlaggebender Bedeutung waren und ihre Formen total umgeſtalteten, in den ſeltenſten Fällen fix und fertig der Menſchheit zur Verfügung geſtellt wurden. Einzelne geniale Männer liefern im Lauf der Zeit die Elemente, welche durch die glückliche Begabung eines Epigonen organiſch verbunden, zu einem Meiſterwerke vereinigt werden. So war es auch mit Cugnot, Murdock und Trevethick. Die Ideenreihe, welche dieſe Männer repräſentiren, fand ihre Entwickelung und ſchließliche Vereinigung zu einer Geſammtheit in der Hand eines Georg Stephenſon, des Schöpfers der Locomotiv-Eiſenbahn. Die Grundlagen waren geſchaffen, das Reſultat lieferte ein ſtarker Geiſt, eine beharrliche Idee. Der Mangel ſolcher Beharrlichkeit

brachte den alten Trevethick in eine wahrhaft tragische Position. Der Weihnachtsabend von 1801 wurde ihm nicht zum Segen, zur Erlösung, sondern zum Fluche. Der geistige Horizont des englischen Volkes war damals verhältnißmäßig beschränkt, und wenn auch die Macht des Selfgovernments die Individuen innerhalb eines Staates, der der Vergesellschaftung und der Privatthätigkeit vollsten Spielraum gewährte, zu großartiger Thätigkeit anspornte, blieb diese gleichwohl in die alten Geleise gebannt.

Der Dämmerschein einer über den ganzen Erdball verheißungsvoll hereinbrechenden Form des Culturlebens ward nur von wenigen Geisteskämpfern erkannt. Trevethick selber war gewissermaßen ein Märtyrer dieses neuen civilisatorischen Lebens. Er litt Schiffbruch, nicht nur mit seinen Ideen, sondern auch mit seiner Person. Einem Rufe nach Südamerika (Columbien) Folge leistend, gerieth er durch Revolution und andere Zwischenfälle in die bitterste Noth. So ward er von Robert Stephenson, dem Sohne des »Vaters der Locomotivbahn«, der sich, nachdem er in den Silberbergwerken Peru's seine technischen Kenntnisse verwerthet hatte, eben auf dem Heimwege befand, unterstützt. Robert Stephenson nahm sich der gefallenen Größe an und trat mit ihm die Rückreise in die Heimat an. Das Mißgeschick aber heftete sich abermals an Trevethick's Sohlen, denn das Schiff, welches die Beiden benützt hatten, ging in Trümmer. Als die Schiffbrüchigen der Gefahr entronnen waren, meinte Trevethick: »Wäre ich nicht an Bord des Schiffes gewesen, so wäre es gewiß nicht gescheitert, und wäre Stephenson nicht mit darauf gewesen, ich wäre sicher ertrunken« ...

Trevethick kam gerade noch zurecht, um Zeuge der Eröffnung der ersten Locomotivbahn Liverpool-Manchester zu werden. Welche Gefühle mögen auf den gebrochenen Mann damals eingestürmt haben! Immerhin mag es für ihn eine Genugthuung gewesen sein, daß Georg Stephenson selber die Bedeutung der von ihm in Sachen der Locomotivbahn gemachten Erfindungen rückhaltlos anerkannte und den denkwürdigen Ausspruch that: »Die Locomotive ist nicht die Erfindung eines Einzelnen, sondern einer ganzen Nation von Technikern.«

Der Lebenslauf Georg Stephenson's darf wohl als allgemein bekannt vorausgesetzt werden. Als Sohn eines einfachen Grubenarbeiters

in Wylam, einem kleinen Dorfe der rußigen, nebelfeuchten Grafſchaft Northumberland am 9. Juni 1781 geboren, war er um faſt genau zehn Jahre ſpäter als Trevethick in dieſe Welt getreten, die er als hochbetagter Greis und gefeiertſter Techniker aller Zeiten verlaſſen ſollte. In ihm beſitzt die Civiliſation einen Bahnbrecher von univerſeller Bedeutung und gleichzeitig den genialen Repräſentanten einer Geiſtesarbeit, die mit der Schulweisheit nicht das geringſte zu ſchaffen hat. Solche Geiſtestitanen pflegen ſonſt aus der Nacht der Jahrhunderte wie mit blendenden Nordlichtſtrahlen jählings aufzutauchen und wieder zu verſinken. In England aber gab es damals keine Geiſtesnacht. Wohl war die geiſtige Bildung in dem Arbeiterlande Northumberland nicht ſonderlich groß. Stephenſon ſelber erlernte erſt in ſeinem ſiebzehnten Jahre die edlen Künſte des Leſens, Schreibens und Rechnens. Bis dahin war er ohne die geringſte Schulbildung aufgewachſen. Den Umſtand, daß der junge Georg bereits in ſeinen Kinderjahren Maſchinen aus Thon knetete und in den Bächen kleine Mühlen aufſtellte — Spielereien der gewöhnlichſten Art — möchten wir minder hoch anſchlagen, wie die ſeltene Energie eines unter Grubenarbeitern aufgewachſenen Jünglings, der nach zwölfſtündiger harter Tagesarbeit noch immer den moraliſchen und geiſtigen Antrieb findet, Nachtſchulen zu beſuchen und auf ſeine Schulbildung bedacht zu ſein.

Hauptſache iſt, daß der Beruf ſeines Vaters ihn der Technik in die Arme führte. Zunächſt ward der junge Georg ſeinem Vater als Hilfsheizer zugetheilt, kam jedoch bald hinauf als Maſchinenführer in den Schacht nach Waterrow. Der Mechanismus der Maſchine, welche er bediente, erregte in ſolch' hohem Grade ſein Intereſſe, daß er in den Freiſtunden dieſelbe zerlegte, um ſich mit den einzelnen Details des Mechanismus vollkommen vertraut zu machen. Mit der liebgewonnenen Beſchäftigung mag der ſchöpferiſche Ideenreichthum Anfangs keineswegs gleichen Schritt gehalten haben. Georg Stephenſon war keine groß angelegte Natur, wohl aber ein fruchtbarer Eklektiker, der keine Gelegenheit vorübergehen ließ, auf ſeinem Arbeitsgebiete reiche Erfahrungen zu ſammeln, um ſie praktiſch zu verwerthen. Daß Armuth und mangelhafte Schulbildung das Wirken dieſes ſeltenen Mannes um viele Jahre verzögerten, liegt auf der Hand. Selbſt in ſpäterer Zeit noch, als

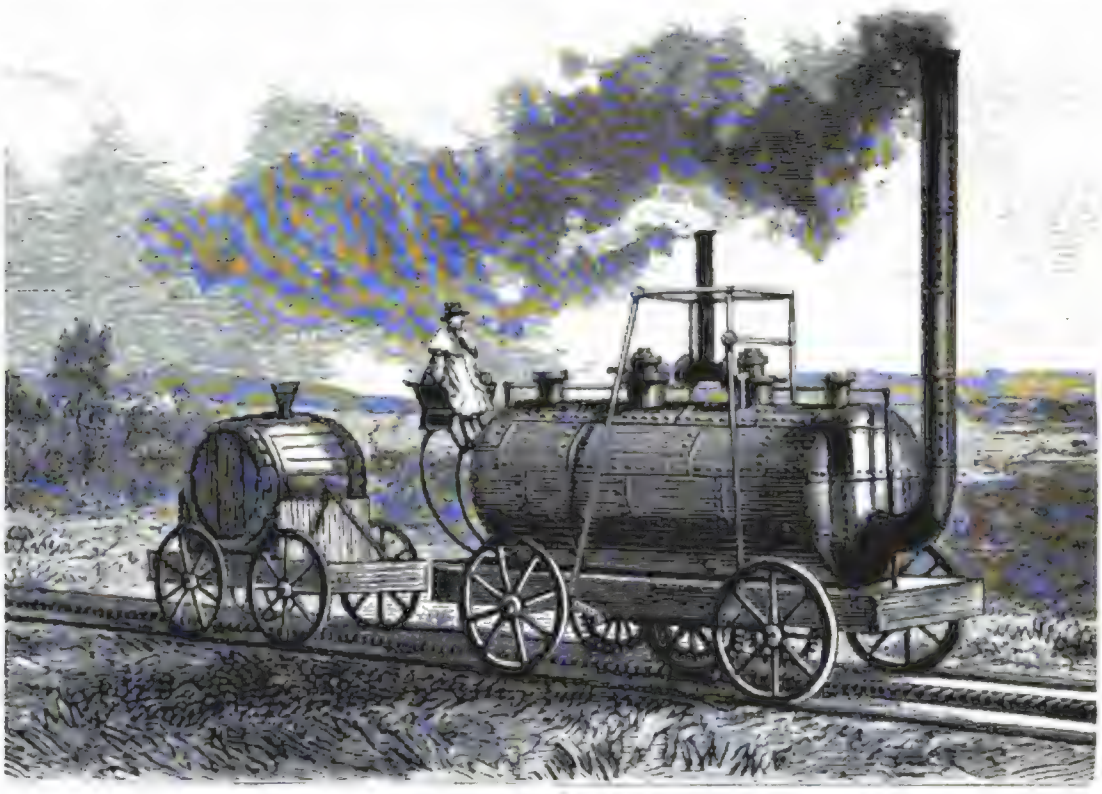
Stephenſon längſt eine bekannte, ja berühmte Perſönlichkeit war, hatte er ſeine liebe Noth mit dem Gelde. Seine ureigenſte Schöpfung: die Stockton-Darlington-Bahn, war beiſpielsweiſe vorwiegend dem reichen John Peace zu danken, ſo daß es in jener Zeit hieß: »Gott hat John Peace, John Peace aber Georg Stephenſon geſchaffen« ... Der Mangel an wiſſenſchaftlicher Bildung war für ihn ſelbſt in ſpäterer Zeit noch von großem Nachtheil, wie die die Liverpool-Mancheſter-Bahn betreffenden Parlaments-Verhandlungen darthuen, während deren der unbehilfliche und wenig ſprachgewandte Georg Stephenſon verſpottet, ja förmlich verhöhnt wurde. Die Schulweisheit entſchied aber in jener Zeit der großen techniſchen Neuſchöpfungen nichts oder wenig und es bleibt bezeichnend, daß ſelbſt der hochgebildete Robert Stephenſon nachmals ſagen konnte: »Wir haben immer *Ideen* gehabt, und *Leute*, die das rechneten, was dabei zu rechnen war, ließen ſich immer *leicht* und *wohlfeil* finden« ...

Bevor wir auf die weiteren Leiſtungen Georg Stephenſon's des Näheren eingehen, müſſen wir einige Bemerkungen vorausſenden. Die »*Spurbahn*« hat eine ſehr langwierige Entwickelungsgeſchichte hinter ſich. Zuerſt waren es *Bohlenbahnen*, welche den Grubenbahnen nachgebildet waren. Das raſche »Ausfahren« der Wagengeleiſe auf ſchmalen Straßen und die damit verbundene Unpraktikabilität der letzteren, führte zur Errichtung von *Balkengeleiſen*, auf denen ſich die gewöhnlichen Landwagen fortbewegten. Aber auch das Holz ging raſch zu Grunde und erſt im Jahre 1650 beſchlug man zum erſten Male die Balken mit langen Stücken Schmiedeeiſen.

Das war die *eiſerne Schiene* in ihrer erſten Kindheit; ſie hat zwei Jahrhunderte bedurft, um ſich bis zu ihrer dermaligen Vollkommenheit zu entwickeln. Es war natürlich England, dem der neue Fortſchritt zuzuſchreiben war. Trotz des in die Augen ſpringenden Vortheiles, den die neue Vorrichtung für ſich hatte, griff man dennoch erſt 1767 zur wirklichen Schiene und im Jahre 1776 führte Benjamin Curr auf der Bahn der Sheffielder Kohlenbergwerke die erſten *gegoſſenen* Schienenſtränge ein. Es war die *Schiene*, welche die Spur fixirte, und nicht, wie heute, das *Rad*. Um das Entgleiſen der Wagen mit glatten Radfelgen zu

verhüten, goß man den Schienen an ihrer Außenſeite aufſtehende Ränder an. Hierbei wäre der intereſſanten Thatſache zu gedenken, daß die bei dieſer Gelegenheit gewählte Spurweite (1·436 Meter, oder genau 5 engliſche Fuß) bis auf den Tag die allgemein gebräuchliche geblieben iſt.

So primitiv wie die erſten eiſernen Schienen, war auch der damalige Oberbau. Die gußeiſernen Stränge wurden auf hölzernen Langſchwellen feſtgenagelt, ein Syſtem, das ſich am längſten in dem holzreichen Amerika



Blenkinſop's Zahnradbahn (1812).

erhielt. Erſt an der Neige des vorigen Jahrhunderts kam man auf die Idee, die Schienen nur an ihren beiden Enden feſtzumachen, wobei natürlich in erſter Linie an die Entlaſtung der Schiene von ihrem Eigengewicht gedacht werden mußte. Man conſtruirte alſo ſogenannte »Fiſchbauchſchienen«, die, nur 1 Meter lang, auf Steinblöcken feſtgemacht wurden und ſich von den bisherigen ſchweren Schienen dadurch unterſchieden, daß ſie nicht aus einem vollen Stücke gegoſſen waren, ſondern aus einer in der Mitte derart durchbrochenen Platte, daß zwei Stege vorhanden blieben: der obere, gerade, als eigentliche Wegſpur, der untere fiſchbauchartig nach abwärts gekrümmt,

gut Regelung der Frachtsätze und Abfertigung der Güter an den „Stücken", wie jene Hauptstadt genannt wurden.

Die Bedeutung Kalkuttas für den Handel Deutschlands — man ist berechtigt, diese mit Calcutta, in welchem Wechsel Deutschland mit allen Welttheilen Beziehungsconten unterhaltend, jährlich Millionen Pfund Sterling umsetzt, als eine solche zu bezeichnen — ist eine sehr große. Während, wenn Kalkuttas Handel mit Deutschland, wie Kalkuttas

Seine Werke gelten noch heute als bewunderungswürdig und ſetzen die gewiegteſten Fachmänner in Erſtaunen.

Der Schienenweg und vollends die Locomotivbahn waren gewiſſermaßen noch Wickelkinder, als Georg Stephenſon als ſelbſtſtändiger Bremſer mit ſeiner Gattin das kleine Anweſen am Tyne, drei Stunden unterhalb New-Caſtle bezog. Die Surrey-Bahn, deren wir weiter oben flüchtig gedachten, und die ein Jahr ſpäter eröffnete Garrey-Bahn, waren zwei, beziehungsweiſe vierthalb deutſche Meilen lang. Sie waren ſelbſtverſtändlich keine Locomotivbahnen und beförderten nur Frachten (Kohlen), keine Perſonen. An den Einrichtungen der Bahnen wurde ununterbrochen experimentirt. Die ſchmiedeiſerne Schiene wurde zum erſten Male im Jahre 1808 angewendet; ſie hatte aber einen rechtwinkeligen Querſchnitt, da man damals es noch nicht verſtand, dem Eiſen beim Walzen beliebige Formen zu geben. Erſt zwölf Jahre ſpäter verfiel John Berkinſhaw auf die Idee, Schienenſtücke mit pilzförmigem Querſchnitt zu walzen, denſelben eine größere Länge (anſtatt 1 Meter nun 15 Fuß) zu geben und Querſchwellen zur Anwendung zu bringen. Damit war die Urform unſeres dermaligen Oberbauſyſtems geſchaffen.

Um dieſe Zeit blieb Stephenſon noch immer ein treuer Anhänger der unpraktiſchen und unförmlichen Fiſchbauchſchiene, während ſeinem Sohne Robert das Verdienſt zufällt, die Idee Berkinſhaw's feſtgehalten und fortentwickelt zu haben ... Aber wie primitiv geſtaltete ſich ſelbſt auf dieſem verhältnißmäßig fortgeſchrittenen Schienenſyſteme der Verkehr! Die Wagen waren klein, wurden von Locomobilen fortbewegt — meiſt auf ſchieferer Ebene — während auf einem zweiten Parallelgeleiſe die leeren Wagen zu Thal gingen. Bald genügten die gußeiſernen Räder nicht, weil ſie von den ſchmiedeiſernen Schienen abgenützt wurden, bald glaubte man Steigungen, ja ſelbſt horizontale Flächen, bei großer Wagenzahl nicht überwinden zu können und erſann die wunderlichſten Vorrichtungen. Um den Widerſtand zwiſchen Schiene und Rad größer zu machen, erſann Blenkinſop, Aufſeher der Middleton-Kohlengewerke bei Leeds, das Zahnradſyſtem. In eine Zahnſtange griff ein gezahntes Rad ein, das mit dem Bewegungsmechanismus der Locomotive in organiſcher Verbindung ſtand. Die erſte Maſchine dieſer Art wurde von dem tüchtigen Mechaniker Murrey in

Leeds conſtruirt, und entſprach wohl dem vorgeſchwebten Principe nicht aber hinſichtlich ihrer praktiſchen Brauchbarkeit. Die erſte Probefahrt auf der Leeds-Middleton-Kohlenbahn fand am 12. Auguſt 1812 ſtatt. Von allen Seiten ſtrömten Neugierige herbei, um dieſes neue mechaniſche Wunder anzuſtaunen, und Jahre hindurch war dieſe erſte Zahnradbahn eine der hervorragendſten Sehenswürdigkeiten Englands. Gleichwohl bewährte ſich die Erfindung nicht, da ſowohl der Mechanismus, wie die Zähne von Rad und Schiene unverhältnißmäßig oft brachen.

Die Idee ſelber führte indeß auf mancherlei Anwendung. Zunächſt conſtruirte Jonathan Foſter über Auftrag ſeines Chefs, des Kohlenwerksbeſitzers Blackett in New-Caſtle, der ſchon Trevethick's Idee der Dampf-Locomotive mit großem Enthuſiasmus aufgenommen hatte, eine wunderliche Maſchine, welche aus Elementen der Trevethick'ſchen Dampfkutſche und Blenkinſop's Zahnradmaſchine beſtand. Der Verſuch mißlang, denn die Locomotive ging infolge einer Keſſelexploſion in Stücke ... Immerhin waren ſeit den gemachten Verſuchen die Geiſter rege geworden, und in raſcher Folge kamen andere Experimente an die Reihe. So erſannen die Gebrüder Chapman die Fortbewegung mittelſt einer Kette — ein Princip, das nachmals in der Kettenſchiffahrt Verwirklichung gefunden hat. Viel abenteuerlicher war eine Erfindung Brunton's, welcher ſeiner Maſchine Beine gab, mittelſt welcher ſich dieſelbe ſelber vorwärts ſchieben ſollte. Sie iſt in der Geſchichte des Eiſenbahnweſens inſoferne von hiſtoriſcher Bedeutung, da ſie die erſten Opfer im Dampfverkehr aufzuweiſen hat. Es explodirte nämlich gelegentlich einer Probefahrt der Keſſel, wobei eine Anzahl von Perſonen getödtet und ſchwer verwundet wurde.

Der Unglücksfall wäre unter anderen Umſtänden ſicher geeignet geweſen, die Gemüther einzuſchüchtern; aber bedeutſame Ideen, in denen der Keim zu großen Errungenſchaften ſchlummert, laſſen ſich ſchwer zurückdämmen. Die größte Energie legte in der nächſten Zeit der mehrgenannte Blackett an den Tag. Eine neue Maſchine ward in den Wylam-Werkſtätten conſtruirt, welche auf dem Principe der Zahnſtange beruhte. Zahnſtangen und Schienen wurden aber ſo häufig zertrümmert, daß der Führer der Locomotive ſelber ſpöttelnd meinte: »Wir fahren nicht auf, ſondern

aus dem Geleiſe« ... Aber Blackett's Ingenieure Foſter und Hedley ruhten nicht, und ihren fortgeſetzten Unterſuchungen und Experimenten war es zu danken, daß ſie auf die Bedeutung der vermehrten Adhäſion der Maſchinenräder auf die Schienen aufmerkſam gemacht wurden. Die vermehrte Adhäſion konnte zunächſt wohl durch das größere Eigengewicht der Maſchine erzielt werden, doch beruhte das Princip hauptſächlich darauf, durch Nutzbarmachung der Adhäſion aller Räder der Maſchine, deren Bewegungsvermögen, beziehungsweiſe deren Zugkraft, zu erhöhen. Kurz, die Erfinder löſten eine techniſche Frage, die für die Dampf-Locomotion von epochaler Bedeutung werden ſollte. Sie kuppelten die Räder. Das Syſtem beſtand, in Kürze mitgetheilt, darin, daß ein Treibaxenpaar die Bewegung mittelſt Zahnräder auf drei andere Axenpaare übertrug, ſo daß im Ganzen acht Räder für die Adhäſion, beziehungsweiſe die Zugkraft ausgenützt wurden. Die erſte Maſchine dieſes Syſtems bewegte ſich im Jahre 1813 auf den Geleiſen der Wylam-Lemington-Bahn.

In dieſem Stadium befand ſich die Dampf-Locomotion, als Georg Stephenſon zur Conſtruction ſeiner erſten Locomotive ſchritt. Er war damals Grubeningenieur zu Killingworth und hatte in der Zwiſchenzeit den gemachten Verſuchen Blackett's, Foſter's, Chapman's und Blenkinſop's geſpannte Aufmerkſamkeit geſchenkt. Im Winter 1814 ſchritt er in Gemeinſchaft eines einfachen Hufſchmiedes (John Thirwall) an die Conſtruction einer neuen Locomotive, »Blutcher« mit Namen, welche auf dem Principe der gekuppelten Räder beruhte und am 25. Juli desſelben Jahres zum erſten Male auf der Kollingworther Bahn in Betrieb geſetzt wurde. Sie zog bei einer Geſchwindigkeit von 4 engliſchen Meilen 8 Wagen mit dem Geſammtgewicht von 30 Tonnen. (Vergleichsweiſe erwähnen wir, daß Blenkinſop's Maſchine auf der Leeds-Middleton-Bahn, die, wie erwähnt, im Jahre 1812 in Betrieb geſetzt wurde, bei faſt gleicher Geſchwindigkeit 30 Wagen zog und einen anderen Zug von 15 Tonnen Gewicht auf einer Steigung von 1 : 15 mit 10 Meilen Geſchwindigkeit befördert hatte. — Die Steigung auf der Kollingworther Bahn betrug nur 1 : 450.)

Die Uebelſtände, welche Stephenſon's erſte Maſchine zu verzeichnen hatte, waren der mangelhafte Mechanismus in der Kraftübertragung, die

verfehlte Conſtruction, indem man den Keſſel zum Träger oder Hauptgliede derſelben gemacht hatte, und die geringe Geſchwindigkeit in der Fortbewegung. Um dieſe zu erhöhen, griff Stephenſon zu einer Einrichtung, die ſchon Trevethick, wenn auch offenbar unbewußt, gegeben hatte: die Ausnützung des »Blaſerohres«, welches den Dampf durch den Schlot abgab, die Luft mit ſich fortriß, in Conſequenz deſſen den Luftzug vergrößerte und die Dampferzeugung in hohem Grade förderte. Damit war ein bedeutſamer Schritt nach vorwärts gethan. Auch andere Verbeſſerungen folgten. Im Jahre 1816 hatte Stephenſon ein Patent auf eine neue Locomotive genommen (William Losh and George Stephenson: A Method or methods of facilitating the Conveyance of Carriages and all manner of Goods and Materials along Railways and Tramways, by certain Inventions and Improvements in the Construction of the machine, Carriages, Carrige Wheels, Railways and Tramways fort that Purpose). Die an dieſer Maſchine zur Geltung gebrachten Verbeſſerungen beſtanden in einer neuen Art der Kuppelung (horizontale Stangenverbindung der Treibaxen), Vertheilung des Gewichtes der Locomotive auf ſechs (ſtatt auf vier) Räder, und Einbeziehung der Tenderräder mittelſt einer Kette ohne Ende in die Axenkuppelung behufs Vermehrung der Adhäſion. Da die Kuppelſtangen brachen, wurden auch ſie durch Ketten erſetzt. Kurz, die neue Maſchine konnte bereits als ein erheblicher Fortſchritt gelten.

Trotz dieſer gewaltigen Anſtrengungen ſeitens Georg Stephenſon's, wollte die allgemeine Anerkennung ſich nicht finden. Der verdiente Mann war nahe daran nach Amerika auszuwandern, um, wie er meinte, ein ergiebigeres Feld für ſeine Thätigkeit aufzuſuchen, als ein neues Unternehmen dazwiſchen kam. Stephenſon erhielt nämlich von den Eigenthümern des Hetton-Kohlenwerkes den Auftrag, ihre Bahn für die Dampf-Locomotion einzurichten. Auffallend bleibt, daß Stephenſon bei dieſer Anlage auf das Syſtem ſtehender Maſchinen zurückgriff. Zwar kamen auch Locomotiven in Verwendung, der Hauptſache nach aber beſtand die Bahn aus einer Reihe von ſchiefen Ebenen, auf denen beladene Züge emporgezogen wurden, während gleichzeitig leere Züge zu Thal gingen. Die Eröffnung dieſer Bahn erfolgte am 18. November 1822.

Dieſelbe war noch nicht erfolgt, als ſich für Stephenſon neue Arbeit ergab. Schon im Jahre 1817 war man mit der Idee umgegangen, Darlington, Hauptort eines der ergiebigſten Kohlenreviere, mit dem Küſtenorte Stockton durch einen Schienenweg zu verbinden. Die Vorgeſchichte dieſer Bahn iſt langwierig. Verzögert wurde ſie hauptſächlich durch die Oppoſition eines Grundbeſitzers, durch deſſen Gebiet die neue Bahn ziehen ſollte. Zu der urſprünglichen Conceſſions-Ertheilung erfolgte ſeitens des Parlaments eine Nachtragsacte, welche die Abänderung der Trace verlangte. Das war im Frühjahr 1821. In derſelben Zeit hatte ſich Stephenſon in Begleitung ſeines Freundes Wood bei Peace, einem Quäker und dem Haupte des Unternehmens, eingefunden, um ſeine Dienſte anzutragen. Die guten Empfehlungen, über welche die Petenten verfügten, veranlaßten Peace, Stephenſon mit der Tracirung und Bauleitung der Linie zu betrauen. Die beanſtandete Trace wurde umgelegt, der Unterbau in Angriff genommen und mit einigen Mühen vollendet. Am 22. Mai 1822 ward die erſte Schiene gelegt, im darauffolgenden Jahre über Drängen Stephenſon's in New-Caſtle eine kleine Locomotivfabrik angelegt. Am 27. September 1825 fand endlich die Eröffnung der erſten Spurbahn mit Perſonenbeförderung ſtatt. Obwohl einige Stephenſon'ſche Locomotiven in Verwendung kamen, waren dennoch Zwiſchenſtrecken auf ſchieferer Ebene durch feſtſtehende Maſchinen zu bewältigen. Die Pferde blieben nach wie vor in Verwendung. Der erſte Zug auf der Darlington-Stockton-Bahn war aus 34 Wagen zuſammengeſetzt, von denen 22 zur Perſonenbenützung eingerichtet waren. Die Bruttolaſt des Zuges betrug 90 Tonnen; befördert wurden 450 Perſonen. Die 9 engliſche Meilen lange Strecke wurde in 65 Minuten, alſo mit einer für jene Zeit geradezu unerhörten Geſchwindigkeit zurückgelegt.

Mit der Eröffnung der Bahn zwiſchen Darlington und Stockton — dem vorläufigen Beginne des Perſonentransportes mit Pferden — trat das Verkehrsweſen in ſeine neue Phaſe, von deren zu erwartender Entwickelung man damals ſicher keine Ahnung hatte. Das engliſche Publikum gewann dem ſchnellen Reiſen Geſchmack ab und viele der Eiſenbahn-Geſellſchaften richteten von da ab unausgeſetzt ihre Blicke auf den Locomotiv-

betrieb. Wie schwer es übrigens zu allen Zeiten war, vom Althergebrachten abzulassen, das beweist am besten die Thatsache, daß die Projectanten, trotz des Fortschrittes, welcher in der Technik der Locomotiv-Maschinen durch des genialen Stephenson Verbesserungen und Erfindungen Platz gegriffen hatte, noch immer Versuche mit Locomobilen anstellten. Selbst als die große Linie Liverpool-Manchester bereits in Bau begriffen war, dachte man noch daran, auf ihr in kurzen Intervallen Dampfmaschinen aufzustellen und die Trains durch Ketten ziehen zu lassen. War schon die Opposition gegen den Bau der Bahn groß, so war die gegen den Locomotivbetrieb, als dessen einziger Vertreter Stephenson dastand, noch größer. Gleichwohl fand sich Jemand, der die Aufmerksamkeit der Bahngesellschaft auf die bereits in Verwendung stehenden Locomotiven lenkte, und Stephenson selber trat nachdrücklichst für die endliche Einführung des Locomotivbetriebes ein. Das Princip lag ja überhaupt verkörpert vor Augen und es handelte sich nur die Geschwindigkeit der Locomotiven zu vergrößern.

Es war das Ei des Columbus. Am 25. April 1829 wurde von dem Directorium der Liverpool-Manchester-Bahn über Anrathen Harrison's eine Belohnung von 500 Pfund Sterling für eine Locomotiv-Maschine ausgesetzt, die ihr dreifaches Gewicht (6 Tonnen) mit 10 englischen Meilen (15 Kilometer) Geschwindigkeit in der Stunde ziehen, auf Federn ruhen und nicht mehr als 550 Pfund Sterling kosten sollte... Drei Locomotiven bewarben sich um den Preis: die »Novelty« des Maschinenbauers Braithwaite, der »Sanspareil« von Hackworth und der »Rocket« von Georg Stephenson. Die letztgenannte Maschine, deren Princip in allen Haupttheilen das noch gebräuchliche ist, gewann nicht nur den Preis, sondern übertraf die gestellten Bedingungen beträchtlich, indem sie ihr fünffaches Gewicht mit einer Geschwindigkeit von 20 englischen Meilen (30 Kilometer) zog... Heute legen die Locomotiven 60 bis 70 Kilometer in der Stunde zurück und die Bergmaschinen ziehen auf den größten Steigungen (1:40) ihr zwanzigfaches Gewicht!...

Die Wettfahrten fanden bei Rainhill, 15 Kilometer östlich von Liverpool, auf dem bereits fertigen Theile der Bahn nach Manchester, statt. Es war ein Volksfest in der edelsten Bedeutung des Wortes. Wohl drängten

ſich Tauſende herbei, welche von einfacher Neugierde getrieben wurden; aber auch zahlreiche Vertreter der Wiſſenſchaft, namentlich Techniker, wollten Augenzeugen des ſeltenen, in ſeinen Folgen unberechenbaren Schauſpieles ſein. Die Probefahrten fanden vom 6. bis 14. October ſtatt und endeten, wie erwähnt, mit dem Siege des »Rocket«. Als dem Sieger der Preis zuerkannt war, unternahm Stephenſon, nun aller einſchränkenden Verhaltungsmaßregeln ledig, eine Schlußfahrt mit der unerhörten Geſchwindigkeit von 35 engliſchen Meilen (circa 52 Kilometer) in der Stunde! Das war ein Triumph, wie ihn die kühnſten Optimiſten nimmer zu träumen gewagt hätten ... So ward die Wettfahrt von Rainhill zum wahren und eigentlichen »Schöpfungsact des Eiſenbahnweſens«. Der Bann war gebrochen, die Zweifler und Spötter verſtummten. Alle Welt war der Erwartung voll für das bevorſtehende Ereigniß: die Eröffnung der Bahn von Liverpool nach Mancheſter ...

Auch die Geſchichte dieſer erſten Locomotivbahn iſt lehrreich genug. Welch' heftige Oppoſition man von maßgebendſter Seite dem Unternehmen ſchon vom Anbeginne her entgegenſetzte, iſt bereits erwähnt worden. Einzelne edle Lords glaubten ſich mit bewaffneter Hand dem Leiter der techniſchen Vorarbeiten entgegenſetzen zu ſollen. Der letztere war ein gewiſſer James, der ſeiner Erfahrungen halber, die er ſich bei der Anlage von Grubenbahnen angeeignet, von der Geſellſchaft der projectirten Bahn zur Tracirung berufen wurde.

Die Mißgunſt der Bewohner ging aber ſo weit, daß jede Arbeit mit Gefahren verbunden war. Einmal ward ein Kettenträger in einen Schacht geworfen, ein andermal der Theodolith zertrümmert. Zuletzt ſahen ſich die Geometer genöthigt, ihre Arbeiten während jener Stunden auszuführen, da das Landvolk in den Kirchen weilte, um von der Kanzel herab das Anathem über die neue hölliſche Erfindung zu vernehmen ... Dergleichen hat man bekanntlich ſpäterhin auch in anderen Ländern erlebt.

Das erſte Project einer Schienenverbindung zwiſchen Liverpool und Mancheſter datirt aus dem Jahre 1821. In derſelben Zeit nahm James ſeine erſten Tracirungsarbeiten vor, die aber, wie wir geſehen haben, zu keinem Reſultate führten. James aber ließ ſich ſo wenig wie die Geſellſchaft

durch die gemachten Erfahrungen einschüchtern. Während ersterer nach Killingworth reiste, um sich mit Stephenson in Verbindung zu setzen, agitirte die Gesellschaft in Wort und Schrift für das Unternehmen, dem namentlich die gewandte Feder Sanders zur Seite stand. Gleichzeitig erklärten anderthalb hundert der einflußreichsten Kaufleute Liverpools, daß mit den vorhandenen Communicationen ein Auslangen nicht zu finden sei ... Das war im Jahre 1824. Georg Stephenson war in Begleitung seines Sohnes Robert nach Liverpool gekommen, um eine zweite Tracirung vorzunehmen. Die heftige Opposition, welche der Herzog von Bridgewater den Arbeiten entgegensetzte, führte zu groben Fehlern im Nivellement, die kurz hierauf (1825), als die Unternehmung das Project dem Parlamente zur Genehmigung unterbreitete, den allerungünstigsten Eindruck hervorriefen. Vergebens betheuerte Georg Stephenson, der seine Sache persönlich im Unterhause vertreten wollte, die Sache sei so schlimm nicht und bedürfe nur genauerer Nacharbeiten, um sich als tadellos zu erweisen. Der gutherzige, offene, aber wenig redegewandte Mann, der der modernen Civilisation einen unbezahlbaren Dienst leisten sollte, ward seiner rethorischen Schwerfälligkeit halber, die durch den rauhen, fast unverständlichen Northumberland-Dialect noch auffälliger sich geltend machte, verspottet und verhöhnt. Sogar seine Fachgenossen, die bedeutendsten Ingenieure jener Zeit, wie Walker, Adams, Francis Giles und Rastrick, griffen sein Project an und erklärten es für unsinnig. Durch sie wurde das Comité des Unterhauses, welches das Project zu prüfen hatte, beeinflußt, und als vollends die Lord-Grundbesitzer um Manchester ihr Veto gegen das abenteuerliche Unternehmen einlegten, sah sich die Gesellschaft genöthigt, die betreffende Bill zurückzuziehen. Als Georg Stephenson von den Stich- und Kreuzfragen der gewandtesten Redner und Fachmänner des Parlaments zuletzt in die Enge getrieben war und die Gegenbeweise seiner Widersacher nimmer widerlegen konnte, brach er in die denkwürdigen Worte aus: »Ich kann's nicht sagen, aber ich werde es machen«.

In der nächsten Zeit bot die Gesellschaft Alles auf, um ihr Project zu verwirklichen. Es galt zunächst die vorgebrachten Uebelstände zu beseitigen, und in zweiter Linie die Hauptgegner des Unternehmens entweder zu

beſchwichtigen oder zu gewinnen. Das erſtere gelang durch eine neue Trace, deren Durchführung dem tüchtigen Ingenieur Georg Rennie übertragen wurde. Die Straßen- und Canalkreuzungen, welche beanſtandet wurden, die Führung der Linie durch die Ländereien der Grafen Derby und Sefton, wurden allenthalben vermieden. Die neue Trace kam etwas ſüdlicher als die ältere Stephenſon'ſche zu liegen und machte mehrere, für die damalige Zeit bedeutende Kunſtbauten nöthig: einen Tunnel unterhalb der Stadt Liverpool, hohe Dämme, einen gewaltigen Felseinſchnitt und 63 Brücken, darunter einen Viaduct von 9 Bogen (à 50 Fuß Spannweite) und 70 Fuß Höhe über der Thalſohle des Sankey-River. Die Unternehmer ſetzten große Hoffnungen auf den Eindruck, den dieſes kühne Werk auf alle Welt machen müßte. Entſcheidender aber erwies ſich das Reſultat, welches die Unterhandlungen mit dem Herzog von Bridgewater (Georg Granville, Marquees of the County of Stafford) im Gefolge hatten. Der edle Lord ließ ſich bewegen, als größter Actionär dem Unternehmen beizutreten. Bei den drei Emiſſionen brachte er von 5100 Actien (à £ 100) 1562½ an ſich.

Freiherr M. M. v. Weber erzählt irgendwo, daß die Bill, welche die Geſellſchaft im Jahre 1826 zum zweiten Male ins Unterhaus brachte, mit einer Majorität von einer einzigen Stimme durchging, und knüpft hieran die Bemerkung: »Man kann ſich einer tiefen Bewegung bei dem Gedanken nicht erwehren, welchen Einfluß die Abweſenheit oder die Gedankenträumerei eines einzigen Parlaments-Mitgliedes in dieſem Momente auf den Verlauf der ganzen modernen Civiliſation hätte üben können« ... Die Angelegenheit ſtand aber keineswegs ſo ſchlimm. Im Unterhauſe ging die Bill diesmal ohne Schwierigkeiten durch und im Oberhauſe waren von 32 Stimmen nur 2 gegen das Unternehmen. Die Conceſſion zum Baue einer Eiſenbahn zwiſchen Liverpool und Mancheſter (The Liverpool and Manchester Railway Company) erfloß mittelſt königlichen Decretes vom 5. Mai 1826 und iſt die erſte Urkunde dieſer Art. Im Laufe der Zeit erfloſſen mehrere Zuſatzacten, ſo daß zuletzt alle Acten einen Umfang von 208 Folioſeiten mit 349 Clauſeln erhielten — ein wahres Ungethüm von einem Documente! Die einzelnen Acten enthielten die detaillirteſten Beſtimmungen über die Capitalsbeſchaffung, die Verzinſung desſelben, über

die Expropriations-Modalitäten, über techniſche Anlage der Bahn hinſichtlich ihrer Spurweite, der Niveau- und Richtungsverhältniſſe, der Weg-, Fluß- und Canalüberſetzungen, das Rollmaterial, die Betriebseinrichtungen und die Geſchäftsführung. Die Conceſſion lautete auf ſieben Jahre vom Tage der Ertheilung der Acte an.

Damit war das Unternehmen ſpruchreif geworden. Die techniſche Ausführung der Bahn ſollte in die Hände Rennie's gelegt werden; da er ſich aber weigerte für die von ihm auszuführenden Arbeiten Garantie zu leiſten, wurde an deſſen Stelle Georg Stephenſon zum leitenden Ingenieur berufen ... Dieſe Wahl war eine äußerſt glückliche. Das Eiſenbahnweſen hatte damals noch keine Erfahrungen hinter ſich; es mußte jede Arbeit, vom erſten Spatenſtich bis zur Ueberbrückung des gefährlichen Katzen-Moores bei Mancheſter und der Durchbohrung des Tunnels bei Liverpool nach eigenen Eingebungen durchgeführt werden. Dazu eignete ſich Stephenſon, als der genialſte Autodidakt aller Zeiten, wie kein Zweiter. Auf dieſe ſelbſtſchöpferiſche Kraft, die in jedes kleinſte Detail fördernd und ſchaffend eingriff, beziehen ſich auch jene bemerkenswerthen Worte Rankine's über Georg Stephenſon: »Die Eiſenbahn, vollſtändig und fertig, wie ſie uns Stephenſon hinterließ, iſt ein Product der Nothwendigkeit und des Geiſtes ihrer Zeit. Das ungelehrte Talent, das geſunde, praktiſche Denken des Volkes, die ſchwielige Hand des Arbeiters hat ſie allein geſchaffen; die Schulweisheit hat keinen Theil an ihr. Keine Formel iſt bei der größten techniſchen Schöpfung unſerer Zeit entwickelt, keine Gleichung dabei gelöſt worden« ...

Einen Monat nach der Conceſſions-Verleihung — im Juni 1826 — wurde mit dem Baue der Bahn begonnen. Das gefährliche »Katzen-Moor« (Chat Moss) ſollte den Anfang machen. An die Möglichkeit der Bewältigung dieſes faſt breiartigen ausgedehnten Sumpfes, in deſſen Tiefen jeder Gegenſtand von einiger Schwere ſpurlos verſchwand, wagte Niemand zu denken. Während der Parlaments-Verhandlungen bildete dieſes Hinderniß wiederholt den Stein des Anſtoßes, und Stephenſon ſelber wurde verlacht, als er betheuerte, er werde die Schienenſpur über das Moor leiten, und ſeine Maſchine mit einer Geſchwindigkeit von 20 engliſchen Meilen hinüberführen.

Daß die Bewältigung dieſes Hinderniſſes ſchließlich gelang, verdankte man einzig und allein der Energie und der praktiſchen Tüchtigkeit des techniſchen Bauleiters. Aber ohne Gruſeln legte damals Niemand dieſes Moor zurück, und ein Augenzeuge und Theilnehmer der Eröffnungsfahrt ſchrieb hierüber: »Das Talent und die Findigkeit, mit der zwei dünne Eiſenſtäbe befähigt gemacht worden ſind, lange, ſchwere, mit Gütern beladene Wagenzüge über einen weiten, halbflüſſigen Moraſt zu tragen, den früher weder Menſch noch Thier betreten konnte, ohne Gefahr, in ſeiner ſchwarzen Tiefe ein qualvolles Ende zu finden, iſt über jedes Lob erhaben und der Aufzeichnungen der Geſchichte unter den kühnſten Thaten werth. Jetzt liegt eine ſchlanke, mehrere Miles lange Brücke über dieſem Moore, aus zwei ſchwachen Eiſenſchienen, Hölzern und Faſchinpackungen beſtehend, eben wie ein Waſſerſpiegel, elaſtiſch und biegſam wie Fiſchbein und doch ſicher wie aus Marmor gebaut« ... Und in einem Berichte des Fräuleins Anne Kemble an ihre Freundin heißt es: »Die Bahn ſchwimmt in der That auf dem Moore; wir paſſirten es mit 25 Miles Geſchwindigkeit und wir ſahen das Waſſer auf der Oberfläche desſelben bei unſerer Vorüberfahrt zittern.« Um das Grauſige dieſer Fahrt beſonders zu kennzeichnen, ſetzt die Briefſchreiberin kurz und bündig hinzu: »Verſtehſt Du mich? ... Hoffentlich!« ...

Gleichzeitig mit dem Katzen-Moor wurde der Liverpooler Tunnel in Angriff genommen. Im Jahre 1827 wurde bereits auf der ganzen Strecke gearbeitet. Alles, was die Detail-Conſtructionen betraf, mußte neu geſchaffen werden: Drehſcheiben, Weichen, Wegübergänge, Signale, Hilfsmaſchinen u. dgl. Stephenſon fertigte von Allem die Zeichnungen an, hantirte, ſpeiſte und ſchlief mit ſeinen Arbeitern, die aus nah und fern herbeigeſtrömt waren und den Stock zu jener großen Gemeinde von Eiſenbahnarbeitern abgaben, die zu den tüchtigſten Werkzeugen der neuen Culturarbeit erzogen wurden ... In Berückſichtigung der ganz eigenthümlichen Verhältniſſe, unter welchen die erſte Locomotivbahn zu Stande kam, begreift man, daß Verzögerungen unvermeidlich waren. Einer der Directoren ſtellte dieſerhalb den umſichtigen und unermüdlich thätigen Stephenſon zur Rede und meinte: »Ich wollte, man ſetzte Ihnen einen Napoleon auf den Nacken: der würde das ſcheinbar Unmögliche ſofort möglich machen.« Stephenſon aber erwiderte treuherzig:

Man habe hier Napoleon nicht nöthig; das Wichtigſte ſeien Leute, Geld und Material.

Wir wiſſen von früher her, daß im Herbſte des Jahres 1829 ein Theil der Strecke ſo weit hergeſtellt war, daß bei Rainhill, unweit von Liverpool die denkwürdigen Wettfahrten mit den erſten Locomotiven ſtattfinden konnten. Nicht ganz ein Jahr ſpäter fanden die erſten Probefahrten ſtatt. Die Locomotive, welche hierbei in Verwendung kam, war der »Northumbrian«. Er ward zum erlöſenden Zeichen jener Zeit, in der die Naivetät und Beſchränktheit des geiſtigen Horizontes dem techniſchen Genius noch allenthalben Feſſeln anlegte. Aller Widerſtand war mit einem Schlage gebrochen und die Herzen flogen dem großen »Zauberer« Stephenſon zu. Mit einer Geſchwindigkeit, von der kein Sterblicher ſich träumen ließ, flog die Maſchine mit den ihr angekuppelten Waggons die Schienenſpur dahin: durch den Tunnel und Felseinſchnitt, über Viaducte, Brücken und über das gefürchtete Katzen-Moor.

Den ganzen Auguſt hindurch währten die Fahrten der Probe- und Materialzüge. Der Tag der feierlichen Eröffnung war auf den 15. September feſtgeſetzt. Es war ein Nationalfeſt, an dem ſich nicht nur das Volk, ſondern auch der Adel, hervorragende Politiker, die Repräſentanten der Regierung, der Kunſt und Wiſſenſchaft: kurz, Alles was England an hervorragenden Geiſtern beſaß, betheiligte. Den Mittelpunkt der Geſellſchaft bildete der Herzog von Wellington, eine unter den Maſſen wenig beliebte Perſönlichkeit. Sein Erſcheinen auf dem Feſte bewirkte getheilten Enthuſiasmus. Indeß das große Werk Stephenſon's glättete nach und nach alle Falten und beſänftigte die arbeitenden Claſſen, welche Wellington's Regierung verwünſchten, von dem neuen Meſſias Stephenſon aber neues Wohlergehen, Arbeit, Aufſchwung der Arbeit und Verbeſſerung der materiellen Lage erwarteten. So konnte die Eröffnungsfahrt unter dem ungeheueren Zudrange der Bevölkerung, unter Kanonendonner, Glockengeläute und Trommetengeſchmetter an dem feſtgeſetzten Tage ſtattfinden. Die Züge mit den Fahrgäſten ſetzten ſich von Liverpool aus in Bewegung. Längs der ganzen Bahn war ein Wall von Zuſchauern. Der »Drache« Stephenſon's riß die lange Reihe von Wagen, welche die illuſtren Fahrgäſte beherbergten, mit

ſich fort. Andere Züge folgten. In einer Zwiſchenſtation wurde gehalten, da die Maſchinen Waſſer nehmen mußten. Ein längerer Aufenthalt ſtand in Ausſicht und die vornehmen Inſaſſen von Lord Wellington's Zuge verließen ihre Wagen, um ſich zwiſchen den Geleiſen zu begrüßen und über das Gelingen des großen Unternehmens zu beglückwünſchen. Wellington ſtand mit dem Fürſten Eſterhazy und den Parlaments-Mitgliedern Birch, Earle, Holmes und Huskiſſon in dem ſeinem Wagen zunächſtliegenden Geleiſe. Während des Geſpräches erſcholl ein Warnungsruf — eine Maſchine kam dahergeraſt. Alles flüchtete, nur Huskiſſon verlor die Geiſtesgegenwart und war von dem Zwiſchenfall derart conſternirt, daß er zu ſpät auswich, von der Maſchine niedergerannt und gerädert wurde. Bleiches Entſetzen malte ſich auf den Zügen aller Anweſenden. Huskiſſon wurde in ohnmächtigem Zuſtande in einen Wagen gebracht und unmittelbar hierauf ſetzte ſich der Zug mit der unerhörten Geſchwindigkeit von 30 Miles in der Stunde nach Mancheſter in Bewegung.

Huskiſſon erlag in Bälde den erlittenen Verletzungen. So hatte das neue Verkehrsmittel bei ſeinem Inslebentreten bereits ein Opfer zu verzeichnen. Wie nicht anders zu denken, war es mit der Feſtſtimmung vorüber, wenn auch die Maſſen in Mancheſter jubelten, die Arbeiter an Wellington ſich herandrängten und ihm die Hand ſchüttelten ... Am folgenden Tage, den 16. September 1830, wurde die Bahn dem allgemeinen Verkehr übergeben ...

Hundert Jahre nach Rudolph.

(Aus dem „Vaterland".)

Es waren nun fast 30 Jahre ins Land gezogen, die Kaiserin Maria Theresia hatte ihre Augen geschlossen, ihr Sohn Joseph II. hatte sich ihr Erbe redlich bemüht, wollte es fortführen, da starb auch er, und sein Bruder Leopold II. bestieg den Thron. Es war eine schwere Zeit, die Revolution in Frankreich hatte ihre Wogen hoch gehen lassen, und diese Wellen drohten auch über Österreich zu rollen, da es Marie Antoinette, seine Tochter, zur Gemahlin des Königs Ludwig XVI. gegeben hatte. Leopold II. war ein Herrscher voller Energie, er hatte Ruhe in Ungarn hergestellt, er hatte Belgien wieder unter Österreichs Scepter gebracht, er hatte Frieden mit der Türkei geschlossen, und nun sollte er auch Frankreich zur Ruhe bringen.

Leopold II. war ein Freund der Musik, er liebte sie, er pflegte sie, und er hatte sie selbst gelernt. Er spielte Violine, Violoncell und Clavier, und er hatte sich auch in der Composition versucht. Er hatte Opern componirt, Cantaten, Ballets, Symphonien, Concerte, Quartette, Quintette, Sextette, Septette, Octette, Nonette, Decimette, Undecimette, Duodecimette, Tredecimette, Quattuordecimette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Vigintette, Unvigintette, Duovigintette, Tredecimette, Quattuorvigintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Trigintette, Untrigintette, Duotrigintette, Tredecimette, Quattuortrigintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quadragintette, Unquadragintette, Duoquadragintette, Tredecimette, Quattuorquadragintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quinquagintette, Unquinquagintette, Duoquinquagintette, Tredecimette, Quattuorquinquagintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sexagintette, Unsexagintette, Duosexagintette, Tredecimette, Quattuorsexagintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septuagintette, Unseptuagintette, Duoseptuagintette, Tredecimette, Quattuorseptuagintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octogintette, Unoctogintette, Duooctogintette, Tredecimette, Quattuoroctogintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Nonagintette, Unnonagintette, Duononagintette, Tredecimette, Quattuornonagintette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Centette, Uncentette, Duocentette, Tredecimette, Quattuorcentette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Millette, Unmillette, Duomillette, Tredecimette, Quattuormillette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Millionette, Unmillionette, Duomillionette, Tredecimette, Quattuormillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Milliardette, Unmilliardette, Duomilliardette, Tredecimette, Quattuormilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Billionette, Unbillionette, Duobillionette, Tredecimette, Quattuorbillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Billiardette, Unbilliardette, Duobilliardette, Tredecimette, Quattuorbilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Trillionette, Untrillionette, Duotrillionette, Tredecimette, Quattuortrillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Trilliardette, Untrilliardette, Duotrilliardette, Tredecimette, Quattuortrilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quadrillionette, Unquadrillionette, Duoquadrillionette, Tredecimette, Quattuorquadrillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quadrilliardette, Unquadrilliardette, Duoquadrilliardette, Tredecimette, Quattuorquadrilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quintillionette, Unquintillionette, Duoquintillionette, Tredecimette, Quattuorquintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quintilliardette, Unquintilliardette, Duoquintilliardette, Tredecimette, Quattuorquintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sextillionette, Unsextillionette, Duosextillionette, Tredecimette, Quattuorsextillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sextilliardette, Unsextilliardette, Duosextilliardette, Tredecimette, Quattuorsextilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septillionette, Unseptillionette, Duoseptillionette, Tredecimette, Quattuorseptillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septilliardette, Unseptilliardette, Duoseptilliardette, Tredecimette, Quattuorseptilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octillionette, Unoctillionette, Duooctillionette, Tredecimette, Quattuoroctillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octilliardette, Unoctilliardette, Duooctilliardette, Tredecimette, Quattuoroctilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Nonillionette, Unnonillionette, Duononillionette, Tredecimette, Quattuornonillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Nonilliardette, Unnonilliardette, Duononilliardette, Tredecimette, Quattuornonilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Decillionette, Undecillionette, Duodecillionette, Tredecimette, Quattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Decilliardette, Undecilliardette, Duodecilliardette, Tredecimette, Quattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Undecillionette, Unundecillionette, Duoundecillionette, Tredecimette, Quattuorundecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Undecilliardette, Unundecilliardette, Duoundecilliardette, Tredecimette, Quattuorundecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duodecillionette, Unduodecillionette, Duoduodecillionette, Tredecimette, Quattuorduodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duodecilliardette, Unduodecilliardette, Duoduodecilliardette, Tredecimette, Quattuorduodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, Tredecimette, Quattuorquindecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecillionette, Unsedecillionette, Duosedecillionette, Tredecimette, Quattuorsedecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecilliardette, Unsedecilliardette, Duosedecilliardette, Tredecimette, Quattuorsedecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecillionette, Unseptendecillionette, Duoseptendecillionette, Tredecimette, Quattuorseptendecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecilliardette, Unseptendecilliardette, Duoseptendecilliardette, Tredecimette, Quattuorseptendecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecillionette, Unoctodecillionette, Duooctodecillionette, Tredecimette, Quattuoroctodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecilliardette, Unoctodecilliardette, Duooctodecilliardette, Tredecimette, Quattuoroctodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecillionette, Unnovemdecillionette, Duonovemdecillionette, Tredecimette, Quattuornovemdecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecilliardette, Unnovemdecilliardette, Duonovemdecilliardette, Tredecimette, Quattuornovemdecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Vigintillionette, Unvigintillionette, Duovigintillionette, Tredecimette, Quattuorvigintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Vigintilliardette, Unvigintilliardette, Duovigintilliardette, Tredecimette, Quattuorvigintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unvigintillionette, Ununvigintillionette, Duounvigintillionette, Tredecimette, Quattuorunvigintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unvigintilliardette, Ununvigintilliardette, Duounvigintilliardette, Tredecimette, Quattuorunvigintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duovigintillionette, Unduovigintillionette, Duoduovigintillionette, Tredecimette, Quattuorduovigintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duovigintilliardette, Unduovigintilliardette, Duoduovigintilliardette, Tredecimette, Quattuorduovigintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, Tredecimette, Quattuorquindecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecillionette, Unsedecillionette, Duosedecillionette, Tredecimette, Quattuorsedecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecilliardette, Unsedecilliardette, Duosedecilliardette, Tredecimette, Quattuorsedecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecillionette, Unseptendecillionette, Duoseptendecillionette, Tredecimette, Quattuorseptendecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecilliardette, Unseptendecilliardette, Duoseptendecilliardette, Tredecimette, Quattuorseptendecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecillionette, Unoctodecillionette, Duooctodecillionette, Tredecimette, Quattuoroctodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecilliardette, Unoctodecilliardette, Duooctodecilliardette, Tredecimette, Quattuoroctodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecillionette, Unnovemdecillionette, Duonovemdecillionette, Tredecimette, Quattuornovemdecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecilliardette, Unnovemdecilliardette, Duonovemdecilliardette, Tredecimette, Quattuornovemdecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Trigintillionette, Untrigintillionette, Duotrigintillionette, Tredecimette, Quattuortrigintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Trigintilliardette, Untrigintilliardette, Duotrigintilliardette, Tredecimette, Quattuortrigintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Untrigintillionette, Ununtrigintillionette, Duountrigintillionette, Tredecimette, Quattuoruntrigintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Untrigintilliardette, Ununtrigintilliardette, Duountrigintilliardette, Tredecimette, Quattuoruntrigintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duotrigintillionette, Unduotrigintillionette, Duoduotrigintillionette, Tredecimette, Quattuorduotrigintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duotrigintilliardette, Unduotrigintilliardette, Duoduotrigintilliardette, Tredecimette, Quattuorduotrigintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, Tredecimette, Quattuorquindecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecillionette, Unsedecillionette, Duosedecillionette, Tredecimette, Quattuorsedecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecilliardette, Unsedecilliardette, Duosedecilliardette, Tredecimette, Quattuorsedecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecillionette, Unseptendecillionette, Duoseptendecillionette, Tredecimette, Quattuorseptendecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecilliardette, Unseptendecilliardette, Duoseptendecilliardette, Tredecimette, Quattuorseptendecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecillionette, Unoctodecillionette, Duooctodecillionette, Tredecimette, Quattuoroctodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecilliardette, Unoctodecilliardette, Duooctodecilliardette, Tredecimette, Quattuoroctodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecillionette, Unnovemdecillionette, Duonovemdecillionette, Tredecimette, Quattuornovemdecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecilliardette, Unnovemdecilliardette, Duonovemdecilliardette, Tredecimette, Quattuornovemdecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quadragintillionette, Unquadragintillionette, Duoquadragintillionette, Tredecimette, Quattuorquadragintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quadragintilliardette, Unquadragintilliardette, Duoquadragintilliardette, Tredecimette, Quattuorquadragintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unquadragintillionette, Ununquadragintillionette, Duounquadragintillionette, Tredecimette, Quattuorunquadragintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unquadragintilliardette, Ununquadragintilliardette, Duounquadragintilliardette, Tredecimette, Quattuorunquadragintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duoquadragintillionette, Unduoquadragintillionette, Duoduoquadragintillionette, Tredecimette, Quattuorduoquadragintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duoquadragintilliardette, Unduoquadragintilliardette, Duoduoquadragintilliardette, Tredecimette, Quattuorduoquadragintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, Tredecimette, Quattuorquindecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecillionette, Unsedecillionette, Duosedecillionette, Tredecimette, Quattuorsedecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecilliardette, Unsedecilliardette, Duosedecilliardette, Tredecimette, Quattuorsedecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecillionette, Unseptendecillionette, Duoseptendecillionette, Tredecimette, Quattuorseptendecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecilliardette, Unseptendecilliardette, Duoseptendecilliardette, Tredecimette, Quattuorseptendecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecillionette, Unoctodecillionette, Duooctodecillionette, Tredecimette, Quattuoroctodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecilliardette, Unoctodecilliardette, Duooctodecilliardette, Tredecimette, Quattuoroctodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecillionette, Unnovemdecillionette, Duonovemdecillionette, Tredecimette, Quattuornovemdecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecilliardette, Unnovemdecilliardette, Duonovemdecilliardette, Tredecimette, Quattuornovemdecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quinquagintillionette, Unquinquagintillionette, Duoquinquagintillionette, Tredecimette, Quattuorquinquagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quinquagintilliardette, Unquinquagintilliardette, Duoquinquagintilliardette, Tredecimette, Quattuorquinquagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unquinquagintillionette, Ununquinquagintillionette, Duounquinquagintillionette, Tredecimette, Quattuorunquinquagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unquinquagintilliardette, Ununquinquagintilliardette, Duounquinquagintilliardette, Tredecimette, Quattuorunquinquagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duoquinquagintillionette, Unduoquinquagintillionette, Duoduoquinquagintillionette, Tredecimette, Quattuorduoquinquagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duoquinquagintilliardette, Unduoquinquagintilliardette, Duoduoquinquagintilliardette, Tredecimette, Quattuorduoquinquagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, Tredecimette, Quattuorquindecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecillionette, Unsedecillionette, Duosedecillionette, Tredecimette, Quattuorsedecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecilliardette, Unsedecilliardette, Duosedecilliardette, Tredecimette, Quattuorsedecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecillionette, Unseptendecillionette, Duoseptendecillionette, Tredecimette, Quattuorseptendecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecilliardette, Unseptendecilliardette, Duoseptendecilliardette, Tredecimette, Quattuorseptendecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecillionette, Unoctodecillionette, Duooctodecillionette, Tredecimette, Quattuoroctodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecilliardette, Unoctodecilliardette, Duooctodecilliardette, Tredecimette, Quattuoroctodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecillionette, Unnovemdecillionette, Duonovemdecillionette, Tredecimette, Quattuornovemdecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecilliardette, Unnovemdecilliardette, Duonovemdecilliardette, Tredecimette, Quattuornovemdecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sexagintillionette, Unsexagintillionette, Duosexagintillionette, Tredecimette, Quattuorsexagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sexagintilliardette, Unsexagintilliardette, Duosexagintilliardette, Tredecimette, Quattuorsexagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unsexagintillionette, Ununsexagintillionette, Duounsexagintillionette, Tredecimette, Quattuorunsexagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unsexagintilliardette, Ununsexagintilliardette, Duounsexagintilliardette, Tredecimette, Quattuorunsexagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duosexagintillionette, Unduosexagintillionette, Duoduosexagintillionette, Tredecimette, Quattuorduosexagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duosexagintilliardette, Unduosexagintilliardette, Duoduosexagintilliardette, Tredecimette, Quattuorduosexagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, Tredecimette, Quattuorquindecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecillionette, Unsedecillionette, Duosedecillionette, Tredecimette, Quattuorsedecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecilliardette, Unsedecilliardette, Duosedecilliardette, Tredecimette, Quattuorsedecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecillionette, Unseptendecillionette, Duoseptendecillionette, Tredecimette, Quattuorseptendecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecilliardette, Unseptendecilliardette, Duoseptendecilliardette, Tredecimette, Quattuorseptendecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecillionette, Unoctodecillionette, Duooctodecillionette, Tredecimette, Quattuoroctodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecilliardette, Unoctodecilliardette, Duooctodecilliardette, Tredecimette, Quattuoroctodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecillionette, Unnovemdecillionette, Duonovemdecillionette, Tredecimette, Quattuornovemdecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecilliardette, Unnovemdecilliardette, Duonovemdecilliardette, Tredecimette, Quattuornovemdecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septuagintillionette, Unseptuagintillionette, Duoseptuagintillionette, Tredecimette, Quattuorseptuagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septuagintilliardette, Unseptuagintilliardette, Duoseptuagintilliardette, Tredecimette, Quattuorseptuagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unseptuagintillionette, Ununseptuagintillionette, Duounseptuagintillionette, Tredecimette, Quattuorunseptuagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unseptuagintilliardette, Ununseptuagintilliardette, Duounseptuagintilliardette, Tredecimette, Quattuorunseptuagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duoseptuagintillionette, Unduoseptuagintillionette, Duoduoseptuagintillionette, Tredecimette, Quattuorduoseptuagintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duoseptuagintilliardette, Unduoseptuagintilliardette, Duoduoseptuagintilliardette, Tredecimette, Quattuorduoseptuagintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, Tredecimette, Quattuorquindecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecillionette, Unsedecillionette, Duosedecillionette, Tredecimette, Quattuorsedecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Sedecilliardette, Unsedecilliardette, Duosedecilliardette, Tredecimette, Quattuorsedecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecillionette, Unseptendecillionette, Duoseptendecillionette, Tredecimette, Quattuorseptendecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Septendecilliardette, Unseptendecilliardette, Duoseptendecilliardette, Tredecimette, Quattuorseptendecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecillionette, Unoctodecillionette, Duooctodecillionette, Tredecimette, Quattuoroctodecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octodecilliardette, Unoctodecilliardette, Duooctodecilliardette, Tredecimette, Quattuoroctodecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecillionette, Unnovemdecillionette, Duonovemdecillionette, Tredecimette, Quattuornovemdecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Novemdecilliardette, Unnovemdecilliardette, Duonovemdecilliardette, Tredecimette, Quattuornovemdecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octogintillionette, Unoctogintillionette, Duooctogintillionette, Tredecimette, Quattuoroctogintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Octogintilliardette, Unoctogintilliardette, Duooctogintilliardette, Tredecimette, Quattuoroctogintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unoctogintillionette, Ununoctogintillionette, Duounoctogintillionette, Tredecimette, Quattuorunoctogintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Unoctogintilliardette, Ununoctogintilliardette, Duounoctogintilliardette, Tredecimette, Quattuorunoctogintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duooctogintillionette, Unduooctogintillionette, Duoduooctogintillionette, Tredecimette, Quattuorduooctogintillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Duooctogintilliardette, Unduooctogintilliardette, Duoduooctogintilliardette, Tredecimette, Quattuorduooctogintilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecillionette, Untredecillionette, Duotredecillionette, Tredecimette, Quattuortredecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Tredecilliardette, Untredecilliardette, Duotredecilliardette, Tredecimette, Quattuortredecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecillionette, Unquattuordecillionette, Duoquattuordecillionette, Tredecimette, Quattuorquattuordecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quattuordecilliardette, Unquattuordecilliardette, Duoquattuordecilliardette, Tredecimette, Quattuorquattuordecilliardette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecillionette, Unquindecillionette, Duoquindecillionette, Tredecimette, Quattuorquindecillionette, Quindecimette, Sedecimette, Septendecimette, Octodecimette, Novemdecimette, Quindecilliardette, Unquindecilliardette, Duoquindecilliardette, T

Dieſe Geſetzmäßigkeit und Ordnung ſind die Träger einer Thätigkeit, welche bei der imponirendſten Mannigfaltigkeit der Elemente, deren organiſche Zuſammengehörigkeit und Uebereinſtimmung auf bewunderungswürdige Weiſe darthut. Es giebt Triumphe, denen keine Niederlage folgt — der Triumph der menſchlichen Arbeit. Das verkörperte Bild derſelben iſt die grandioſe Verkehrsintenſität der Weltſtadt an der Themſe ... Wenn Peſtalozzi ausruft: »Es iſt vielleicht das ſchrecklichſte Geſchenk, das ein Genius dem Zeitalter machte — Kenntniſſe ohne Fertigkeit,« ſo gilt von den techniſchen Einrichtungen und Großthaten der Engländer der umgekehrte Satz: hier fällt das werthvollſte Geſchenk einem Volke in den Schooß, das ſtark iſt durch Kenntniſſe und Fertigkeiten.

Der größere Theil des Eiſenbahnnetzes der Weltſtadt breitet ſich im Norden der Themſe aus. Dort haben die großen Eiſenbahnen, wie die Great-Weſtern, die North-Weſtern and London, die Great-Northern, die North-London, die Great-Eaſtern u. ſ. w., ihr Schienennetz bis in das Herz der Rieſenſtadt vorgeſchoben; dort liegen die wahrhaft gigantiſchen Perſonenhallen und Aufnahmsgebäude mit den dazugehörigen Hôtels, erſtrecken ſich die rieſigen Güterbahnhöfe, deren bedeutendſter jener der Great-Northern-Bahn unweit von Kings-Croß iſt. Schließlich gehört zu der Nordhälfte der Londoner Bahnen auch noch das bedeutendſte bahntechniſche Werk dieſer Gattung: die unterirdiſche Metropolitan-Diſtrict- und Metropolitan-Railway mit ihren zahlreichen ſubterranen Stationen und Anſchlußlinien. Dagegen weiſt die Karte im Süden der Themſe die merkwürdigſten Verknotungen und Verſchlingungen des Geſammt-Bahnnetzes. Zudem laufen hier die Hauptlinien meilenweit auf Viaducten, und manche Bahnhofsanlagen wetteifern mit ihren durch Pfeilerſtellungen über das Straßenniveau emporgehobenen Plattformen mit den ausgedehnten Bahnhofsräumen der Nordſeite.

Die beiden Hälften des Londoner Bahnnetzes waren geraume Zeit durch die Themſe getrennt. Außer dem bekannten Tunnel unter dem Fluſſe beſtand keine Schienenverbindung. Bald aber folgte eine Anlage dieſer Art — und zwar die Victoria-Brücke — die erſte Eiſenbahnbrücke, welche die Themſe querte. Sie wurde von der London-Dover-Chatham- und der London-Brigthon-South-Coaſt-Bahn unweit der Chelſea-Brücke gebaut, und

Dieſe Geſetzmäßigkeit und Ordnung ſind die Träger einer Thätigkeit, welche bei der imponirendſten Mannigfaltigkeit der Elemente, deren organiſche Zuſammengehörigkeit und Uebereinſtimmung auf bewunderungswürdige Weiſe darthut. Es giebt Triumphe, denen keine Niederlage folgt — der Triumph der menſchlichen Arbeit. Das verkörperte Bild derſelben iſt die grandioſe Verkehrsintenſität der Weltſtadt an der Themſe ... Wenn Peſtalozzi ausruft: »Es iſt vielleicht das ſchrecklichſte Geſchenk, das ein Genius dem Zeitalter machte — Kenntniſſe ohne Fertigkeit,« ſo gilt von den techniſchen Einrichtungen und Großthaten der Engländer der umgekehrte Satz: hier fällt das werthvollſte Geſchenk einem Volke in den Schooß, das ſtark iſt durch Kenntniſſe und Fertigkeiten.

Der größere Theil des Eiſenbahnnetzes der Weltſtadt breitet ſich im Norden der Themſe aus. Dort haben die großen Eiſenbahnen, wie die Great-Weſtern, die North-Weſtern and London, die Great-Northern, die North-London, die Great-Eaſtern u. ſ. w., ihr Schienennetz bis in das Herz der Rieſenſtadt vorgeſchoben; dort liegen die wahrhaft gigantiſchen Perſonenhallen und Aufnahmsgebäude mit den dazugehörigen Hôtels, erſtrecken ſich die rieſigen Güterbahnhöfe, deren bedeutendſter jener der Great-Northern-Bahn unweit von Kings-Croß iſt. Schließlich gehört zu der Nordhälfte der Londoner Bahnen auch noch das bedeutendſte bahntechniſche Werk dieſer Gattung: die unterirdiſche Metropolitan-Diſtrict- und Metropolitan-Railway mit ihren zahlreichen ſubterranen Stationen und Anſchlußlinien. Dagegen weiſt die Karte im Süden der Themſe die merkwürdigſten Verknotungen und Verſchlingungen des Geſammt-Bahnnetzes. Zudem laufen hier die Hauptlinien meilenweit auf Viaducten, und manche Bahnhofsanlagen wetteifern mit ihren durch Pfeilerſtellungen über das Straßenniveau emporgehobenen Plattformen mit den ausgedehnten Bahnhofsräumen der Nordſeite.

Die beiden Hälften des Londoner Bahnnetzes waren geraume Zeit durch die Themſe getrennt. Außer dem bekannten Tunnel unter dem Fluſſe beſtand keine Schienenverbindung. Bald aber folgte eine Anlage dieſer Art — und zwar die Victoria-Brücke — die erſte Eiſenbahnbrücke, welche die Themſe querte. Sie wurde von der London-Dover-Chatham- und der London-Brigthon-South-Coaſt-Bahn unweit der Chelſea-Brücke gebaut, und

Digitized by Google

Digitized by Google

Front view of the Houses of Parliament on the Thames

Digitized by Google

ſo fand die Schienenſpur ihre Verlängerung aus dem ſüdlichen Theile der Stadt in den nördlichen. Der Victoria-Brücke folgten die gleichen Bauwerke von Cannon-Street und Charing-Croß, erſtere dicht neben der weltberühmten London-Bridge, letztere zwiſchen Weſtminſter- und Waterloo-Bridge. Die Bahnhöfe ſelber wurden entweder hart an der Themſe, oder doch in deren unmittelbarer Nähe angelegt. Die Folge dieſer Verknüpfungen war, daß der Verkehr einen ungeahnten Aufſchwung nahm. Bald erwieſen ſich die neu geſchaffenen Stromübergänge als ungenügend und es folgten zwei weitere, einer knapp neben der Blackfriars-Bridge, ein zweiter weiter ſtromauf in einiger Entfernung von der Batterſea-Bridge. So hatten die großen Schienenwege des Südens zum Theil durch großartige Anlagen ihr Netz mit den nördlichen Bahnen verknüpft und alsbald pulſte das Verkehrsleben raſcher und ausgiebiger und entlaſtete nach und nach den übermäßigen Straßenverkehr.

Welcher Art dieſer Verkehr iſt und mit welch' großartigen Mitteln derſelbe arbeitet, wird man inne, wenn man eine der großen Bahnverknotungen im Süden der Themſe beſucht. Wir wählen zu dieſem Ende die in ihrer Art einzige Clapham Junction, deren Schienengewirre von zwei Centrallinien, jenen der Batterſea- und Victoria-Brücke, ausgeht. Der Laie iſt beim Anblicke dieſer Tracenverſchlingungen verblüfft, der Fachmann von Bewunderung erfüllt. Auf einem verhältnißmäßig kleinen Raume laufen ſechs Bahnlinien zuſammen, ineinander, übereinander und untereinander, denn die Kreuzungen erfolgen theils im Niveau, theils auf Viaducten, welche ſtellenweiſe übereinanderliegen. Durch dieſes Labyrinth von Geleiſen geht ein großer Theil des Londoner Local- und auswärtigen Verkehres. Hunderte und hunderte von Zügen kommen und gehen von der Victoria- und Batterſea-Brücke, durchfahren, unterfahren oder überfahren auf ihrem Wege andere Züge, welche entweder in gleicher oder entgegengeſetzter Richtung verkehren und ſo ein Bild von denkbarſter Lebendigkeit, aber auch von imponirender Ordnung abgeben. Trotz des beiſpiellos lebhaften Verkehres und der Complicirtheit der Geleisverknotungen ſind Unglücksfälle äußerſt ſelten. Ein exacter Weichendienſt in der Art, wie er auf den meiſten Bahnhöfen des Continents organiſirt iſt, wäre dort gar nicht durchführbar. Die

Stellung der Weichen erfolgt nicht in der Bahn, ſondern außerhalb derſelben, wo in einem erhöhten Signalhauſe die Hebel zu ſämmtlichen Weichen in der Hand eines einzigen Mannes liegen. Die ganze Verantwortung ruht auf dieſem einzigen Manne, der ihrer ganzen Tragweite bewußt, mit Umſicht, Ruhe und Gewandtheit ſeines Amtes waltet. Natürlich ſpielt auch das bei engliſchen Bahnfunctionären ungemein entwickelte Pflichtgefühl eine Rolle, und nicht minder die angeborene Diſciplin und der von Kindesbeinen anerzogene Ordnungsſinn.

Wenn wir uns von der Clapham Junction aus zunächſt zur Victoria-Brücke begeben und von hier unſeren Weg abwärts des rechten Themſe-Ufers fortſetzen, paſſiren wir die Werkſtätten und Bahnhofsanlagen der London- und South-Western-Bahn, welche mit der vorgenannten Geleiſeverknotung organiſch verknüpft ſind. Nehmen wir an, wir befänden uns in einem Zuge, der dieſe Station paſſirt. Bald geht es auf den Viaducten des Stadttheiles, der ſich öſtlich des Albert-Embarkment der Themſe erſtreckt. Wir queren die Weſtminſter-Street, blicken einen Augenblick in die Tiefe auf das lebensvolle Bild voll Geſchäftigkeit und Arbeitsdrang und laufen in die Waterloo-Station ein. Von links, d. i. der Charing-Croß-Brücke, mündet die South-Eaſtern-Linie ein, geht unter dem Viaducte der London-Chatham and Dover-Bahn, welche auf der Blackfriars-Brücke die Themſe überſetzt und ins Herz der City eindringt, hindurch, wendet dann ſelber nordwärts, um den Strom bei der London-Bridge zu queren und in Cannon-Street, gleichfalls im Innern der City, zu enden. Auf dem linken, alſo entgegengeſetzten Themſe-Ufer, liegt die Güterſtation dieſer Bahn. Sie iſt nächſt der Clapham Junction der bedeutendſte Verkehrsknotenpunkt im Süden der Themſe. Wie die Nervenſtränge eines Organismus gehen hier, beziehungsweiſe in der Folge die Geleiſe nach allen Richtungen ab, nachdem ſie am Grand Surrey-Canal die mannigfachſten Kreuzungen im Niveau und auf Viaducten bewirkt haben. Stellenweiſe laufen hier mehrere Linien anfänglich auf Viaducten nebeneinander; dann löſt ſich die eine oder andere Linie ab, fällt continuirlich, um an entſprechender Stelle die Nebenlinie zu unterfahren und in einen ſeitlichen Bahnhof einzumünden. So iſt es mit der South-Brighton- und der London-Brighton and South-Coaſt-Bahn der

Fall, welche sich sämmtlich nordwärts der New-Croß-Station verknoten, wobei auch die vielfachen Zweige der South-Eastern-Bahn in Mitleidenschaft gezogen werden. Kurz, es ist — wie bei der Clapham Junction — eine Geleiseanlage von wunderbarer Linienführung und Raumausnützung, ein Musterwerk sowohl in bautechnischer wie in betriebstechnischer Beziehung... Hierbei wollen wir beiläufig bemerken, daß von dieser Geleisverknotung auch der Schienenstrang (East-London-Bahn) abgeht, der mittelst des Themse-Tunnels den Uferwechsel bewirkt, unter einem Theile der London-Docks hindurchläuft und an die Bahnen des nordöstlichen Theiles der Stadt anschließt.

Die City, dieser Mittelpunkt des großartigen Londoner Geschäftslebens, ist gleichzeitig die Centralstelle einer ganzen Reihe von Bahnhofsanlagen und Ausgangspunkten von Schienenwegen. Wir gedenken zunächst der bereits erwähnten Cannon-Station. Dicht daneben liegen die Endpunkte der mittelst der Blackfriars-Bridge die Themse übersetzenden London-Chatham and Dover-Bahn: die Stationen Ludgate-Hill und High-Holborn-Street. Diese Strecke bildet das wichtigste Ende der genannten Bahn und setzt sich bei der erstgenannten Station mit der unterirdischen Bahn in Verbindung.

Der eiserne Doppelring dieser Bahn — die Metropolitan-District- und Metropolitan-Railway — ist weitaus die bewunderungswürdigste eisenbahntechnische Anlage in London. Wohl sind auch die großen Güterstationen, von denen noch die Rede sein wird, und die erwähnten Verknotungen wahre Musterleistungen; die unterirdische Bahn aber darf für sich das Vorrecht beanspruchen, als technisches Wunderwerk zu gelten. Die Bahn umschließt denjenigen Theil Londons, welcher die reizenden Parks, die königlichen Schlösser, die wichtigsten öffentlichen, sowie der Kunst und Wissenschaft dienenden Gebäude, die schönsten und großartigsten Straßen, die herrlichsten Privatwohnungen, ebenso wie den eigentlichen Industrie- und Luxusverkehr enthält und sich an den Mittelpunkt des Weltverkehres: Börse, Bank, Post u. s. w. anschließt. Die Metropolitan-Districtbahn beginnt am Mansion-House in der Queen Victoria-Street und unweit der Cannon-Station, erreicht zunächst die Blackfriars-Bridge und verläuft unter dem

»Thames-Embarkment« — jener weltberühmten Anlage, welche die Ebbe- und Fluthwaſſerſtände im Strome regulirt — bis zur Weſtminſter-Brücke, wo ſie das Themſe-Ufer verläßt und nach den höher gelegenen Theilen der Stadt zieht, um bei South-Kenſington zu enden. Eine ihrer vielen unterirdiſchen Stationen liegt bei Charing-Croß, eine andere bei Victoria-Station. Man kann alſo hier die Fahrt unterbrechen, ſteigt auf Treppen ans Tageslicht empor, benützt etwa einen Zug, der die Clapham Junction mit ihrem Schienengewirre durchläuft, die Themſe auf der Batterſea-Brücke quert und auf der Weſt-London-Extenſion bei der Station Weſt-Brompton wieder in die unterirdiſche Bahn einmündet.

Bei South-Kenſington beginnt der zweite Theil der unterirdiſchen Bahn, der den Namen Metropolitan-Bahn führt. Beide Linien gehören verſchiedenen Geſellſchaften. Die Metropolitan-Bahn unterſcheidet ſich von der vorgenannten unterirdiſchen Linie hauptſächlich dadurch, daß ſie mit den großen Linien des nördlichen London in Verbindung ſteht — theils unmittelbar, theils mittelbar mit den gleichfalls zum Theil unterirdiſchen Strecken der Metropolitan-Diſtrict-Extenſion-Linien — und ſo den Verkehr nach allen Richtungen vermittelt. Die Linie verläuft in unmittelbarer Nähe der großen Perſonen- und Güterbahnhöfe der nördlichen und weſtlichen Linien (Paddington-, Batter-Street-, Pancras- und Kings Croß-Station) und endet in Moorgate-Street unweit der Ausgangsſtation Manſion-Houſe.

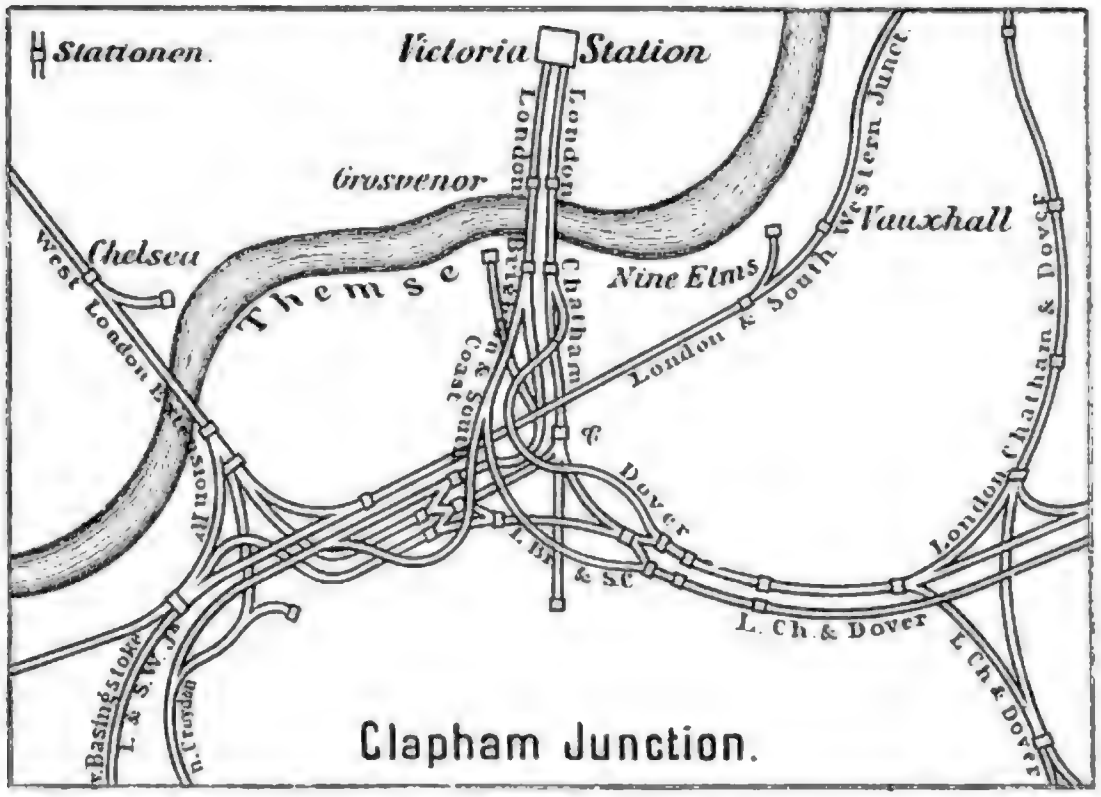
Der Verkehr auf der unterirdiſchen Bahn iſt, wie es ſich leicht denken läßt, von außergewöhnlicher Intenſität. Nimmt man die verſchiedenen Winter- und Sommerfahrpläne zur Hand, ſo erſieht man aus ihnen, daß von der Manſion-Houſe-Station ungefähr 190, von der Moorgate-Station durchſchnittlich 190 Züge im Tage (von 6 Uhr früh bis 11 Uhr 40 Minuten Nachts) abgehen; die gleiche Zahl von Zügen trifft in den genannten Stationen ein. Es verkehren alſo durchſchnittlich beinahe 400 Züge im Tage und zeitweilig erhöht ſich die Zahl der Züge auf 500 und ſogar 600! Dieſe enorme Leiſtungsfähigkeit der Bahn, dieſe erſtaunliche Intenſität des Verkehres reſultirt daraus, daß die von den Ausgangs-, beziehungsweiſe zu den Endſtationen verkehrenden Züge der unterirdiſchen Bahn auch den directen Verkehr mit den großen Centralſtationen der übrigen Bahnen

vermitteln. Nach der Configuration dieſes Bahnnetzes unterſcheiden die Betriebs-Dispoſitionen der unterirdiſchen Bahn drei Zugscurſe, von denen zwei ausſchließlich über die Linien der unterirdiſchen Bahn (Inner- and Middel-Circle), der dritte (Outre-Circle) nur zum Theil über dieſe, zum Theil über Linien der London- and North-Weſtern- und der North-London-Bahn ſich erſtrecken. Die Züge folgen einander, je nachdem ſie zu dem einen oder anderen Zugscurſe gehören, in Pauſen von 10 bis 20 Minuten, doch ſind zwiſchen die Züge der einen Route allemal ſolche der anderen Routen eingeſchoben, ſo daß alle 3, 4 Minuten ein Zug abgefertigt wird, beziehungsweiſe in den Endſtationen eintrifft.

Ganz beſonders großartig geſtaltet ſich der Maſſenverkehr bei der Station Charing-Croß. Hier dehnt ſich der gewaltige Bahnhof der South-Eaſtern-Bahn und greift mit ſeinen 14 Geleiſen zum Theile noch über die Themſe hinüber. Nach und von dieſer Rieſenſtation verkehren durchſchnittlich im Tage 500 bis 600 Züge! Dicht neben den Bahnhofsanlagen liegt das Hallendach der gleichnamigen Station der Metropolitan-Diſtrict-Railway. Auch dieſe unterirdiſche Station paſſiren im Tage bei 400 Züge. Es ſind alſo faſt 1000 Züge, die ſich hier auf einer der belebteſten Stellen der Rieſenſtadt kreuzen, den Verkehr concentriren und die bewegten Maſſen großentheils wieder an andere Linien oder andere Verkehrsmittel abgeben. Unter den letzteren ſpielen die nach hunderten zählenden Dampfer, welche knapp am Themſe-Quai bei der Untergrund-Charing-Croß-Station halten, die größte Rolle. Zählt man die ungeheuere Anzahl von Fuhrwerken hinzu, ſo muß uns unbegrenzte Bewunderung für die Energie und Arbeitskraft erfüllen, welche hier zur Löſung einer ſo ſchwierigen Verkehrs-Manipulation aufgewendet wird. Die doppelte Leiſtung der rieſigen Concentration des Verkehres und der Uebertragung der Maſſenbewegung auf andere Linien und Verkehrsmittel iſt von ſo imponirender Großartigkeit, daß ſich uns die Ueberzeugung aufdrängt: keine Polizei-Vorſchrift und kein Betriebsreglement von minutiöſeſter Dispoſition und größter Strenge wäre im Stande dieſe Ordnung und Geſetzmäßigkeit in der Maſſentranslation zu Wege zu bringen; ſie iſt hier das Reſultat eines zu Fleiſch und Blut gewordenen Ordnungsſinnes, der unerſchütterlichen Ruhe der Functionäre, großer Verantwortlichkeit,

welche dieſelben tragen, und vor Allem der weitgehendſten Selbſthilfe und Initiative, für die dem engliſchen Eiſenbahn-Perſonale der weitgehendſte Spielraum gegeben iſt.

Das engliſche Eiſenbahnweſen iſt, wie es nicht anders ſein kann, das Abbild des engliſchen Volksgeiſtes. Der großartige Geſchäftsgeiſt, das Bedürfniß unbeſchränkter perſönlicher Selbſtſtändigkeit bei minimalem Eingriffe jedweder Art von Controle; die individuelle Unabhängigkeit von



Die Geleis-Verknotungen der Londoner Stadtbahnen bei der „Clapham Junction".
(In verzerrtem Maßſtabe.)

Schablone, Zwang, Nachhilfe und Bevormundung; die Potenzirung des Ordnungsſinnes Einzelner zur Geſammtheit; das großartige Bedürfniß von raſcheſter Zeit- und ausgiebigſter Raumausnützung, ſowie das Princip der Vergeſellſchaftung des geſammten materiellen Lebens: dieſe Factoren ſind die Seele des engliſchen Eiſenbahnweſens, ſind ſeine großen Förderer, Urſache und Wirkung von betriebstechniſchen Einrichtungen, die auf der Welt nicht ihres Gleichen haben. Der größte Stolz der Engländer iſt die großartige Geſetzmäßigkeit, welche ſich gerade in einem ſo complicirten Mechanismus,

sind von Bedeutung in der Kinderstube, sagte Frau Linde. Ein Kleinkind spielt so natürlich, daß es leicht in jene andere Welt entgleiten kann, wo Gespenster und Feen, Hexen und Zauberer ihr Unwesen treiben. Ist es so, daß es sich seinen Spielen zu intensiv hingebungsvoll hingibt, wird man besonders bei ängstlichen Kindern vorsichtig sein müssen, es nicht zu sehr in diese Welt hineingleiten zu lassen.

Aus der Bilderfibel für Kinder von Ludwig Richter.

Fritz. Warum sollen sie sich ungewöhnliche Eindrücke bei ungünstiger Veranlagung nicht machen? Ich habe doch gehört, daß Kinder, die in der Kinderkur sind, Ärzte, die schwere Krankheiten behandeln, die ungewöhnlichsten Eingriffe in den Körper, wie Blutentnahme, Einspritzungen, Operationen, ohne besondere Aufregung über sich ergehen lassen.

Gesundheitlich werden sich diese Kinderbehandlungen nicht auswirken. Aber die Kinderseele, welche besonders empfindlich ist, kann dadurch Schaden nehmen. Ich habe Kinder gesehen, die nach solchen Eindrücken Angstträume hatten, wenn sie sich wieder in ihrer Umgebung befanden. Sie brauchten dann lange, um diese Eindrücke zu überwinden.

die Vorſchrift iſt nichts, bis ihren todten Sätzen die functionirenden Organe praktiſche Bedeutung geben. Wir maßen uns nicht an — ſagt derſelbe Gelehrte anderswo — für unſere Kinder Geſetze zu machen; all' das, was wir für ſie thun können, iſt, daß wir ihnen ein denkwürdiges Beiſpiel des Vorganges hinterlaſſen, nach dem große Reformen gemacht werden ... Das »denkwürdige Beiſpiel« iſt aber überall, auf dem Geſammtgebiete der materiellen und intellectuellen Arbeitsleiſtung von allergrößtem Belange. Denn Geſetze und Vorſchriften beſtehen umſonſt für die, welche nicht den Muth und die Mittel haben, ſie aus todten Buchſtaben in ein lebendiges Ferment umzuſetzen. Und iſt die bedeutſame Erſcheinung der individuellen Selbſtſtändigkeit, der raſchen Initiative des Einzelnen, die Erkenntniß des Praktiſchen und Selbſtverſtändlichen in dem ganzen Verkehrsgetriebe Englands nicht der Gegenſatz des Buckle'ſchen Ausſpruches: Durch die Ausdehnung der Autorität des Geſetzes ſowohl auf Meinungen, als auf Handlungen wird die Baſis der Geſetzgebung auf gefährliche Weiſe erweitert und die Perſönlichkeit und Unabhängigkeit eines Jeden angegriffen ...

Doch kehren wir zu unſerem Gegenſtande zurück. Wir haben uns bisher vorwiegend mit den Angelegenheiten und Thatſachen beſchäftigt, welche ein allgemeines Bild von dem betriebstechniſchen Charakter des Londoner Bahnnetzes geben. Wir haben der Geleisverknüpfungen gedacht, welche die beiden Schienennetze im Norden und Süden der Themſe durch Ueberbrückungen des Stromes fanden: Verknüpfungen, welche jene merkwürdigen Verknotungen und Ausäſtungen der Bahn- und Geleisanlagen zur Folge hatten, deren Glanzpunkt die Clapham Junction unweit der Batterſea-Brücke auf dem rechten Themſe-Ufer iſt ... Wir wenden uns nun den großen engliſchen Eiſenbahnlinien zu, deren Geleiſe im Laufe der Zeit von der Peripherie der Rieſenſtadt mehr und mehr in deren Inneres, in das Herz der Weltſtadt, vorgeſchoben wurden. Urſprünglich lagen die großen Endſtationen dieſer Bahnen — der Great-Weſtern-, der Midland-, London and North-Weſtern-, Great-Northern-, Great-Eaſtern-Bahn u. ſ. w. — iſolirt in mehr oder minder beträchtlicher Entfernung vom Centralpunkte des Verkehres und des Geſchäftslebens. Die Ueberſchienung der Themſe rief einen totalen Umſchwung in dieſer Richtung hervor. Mit Aufwand von

immenſen Capitalien wurde an die Löſung der großen Aufgabe geſchritten, das geſammte Eiſenbahnnetz Londons zu einem organiſchen Ganzen zu geſtalten und dem Principe der gemeinſamen Intereſſenausnützung jedes erdenkliche Opfer zu bringen.

So entſtanden die in bau- und betriebstechniſcher Beziehung unvergleichlichen Verknotungen und Verzweigungen der großen Eiſenbahnlinien untereinander; ſo entſtanden die (zum Theil gemeinſamen) coloſſalen Güterſtationen und trat — eingedenk der bereits beſtandenen Uſance — die Einrichtung der gemeinſamen Benützung einer und derſelben Eiſenbahnlinie durch verſchiedene Geſellſchaften ein. Hierbei iſt das intereſſante Problem gelöſt worden, welches die mächtige Great-Weſtern-Bahn, die Schöpfung des genialen Iſambert Kingdom Brunel, für ſolche Gemeinſamkeit den Technikern darbot. Dieſe Bahn beſitzt nämlich eine, das normale Maß bei Weitem überſchreitende Spurweite, nämlich 6 engliſche Fuß. Trotzdem iſt es gelungen, das Geleiſe dieſer Bahn wenigſtens ſtreckenweiſe in das beſtehende Netz einzufügen. Die breite Spur der Great-Weſtern-Bahn geht nicht nur über die Batterſea- und Victoria-Brücke, ſondern iſt gleichzeitig in das Labyrinth von Geleiſen in der Victoria-Station mit der normalen Spur verſchlungen. Und in der genannten Station genießt man das merkwürdige Schauſpiel, daß dieſelbe nicht nur von den Zügen der an der Südſeite gelegenen London-Chatham-Dover- und London-Brigthon-South-Coaſt-Bahn benützt wird, ſondern daß auch die Züge der großen Linien der Nordſeite, der Great-Weſtern-, Midland- und der North-Weſtern-Bahn mit zweimaliger Ueberſchreitung der Themſe in jener Station ein und auslaufen. Dadurch geſtaltet ſich der Verkehr zu einer Complicirtheit wie auf keiner anderen Bahnanlage der Welt. Die Complicirtheit beruht aber vornehmlich auf der Exactheit des Weichendienſtes, der auf allen großen Londoner Stationen in der Hand eines einzigen Weichenſtellers liegt. Von ſeinem überhöhten Signalhauſe aus lenkt und dirigirt, öffnet und ſchließt dieſer, alle Verantwortung für Colliſionen tragende, dabei aber hochbezahlte Functionär, die Geleiſe mittelſt zahlloſer Hebel, deren Wirkſamkeit ſich auf zum Theil ungeheuer lange Zugsvorrichtungen überträgt. Am härteſten iſt ſein Dienſt während der häufigen Nebel, welche in London den Tag zur Nacht machen,

mit dem weſentlichen Unterſchied, daß in dieſem Falle auch die Nachtſignale nicht functioniren können. In den Nebeltagen finden daher die Knallſignale die ausgiebigſte Anwendung. Auf ſehr frequentirten Stationen ſetzt es förmliche Kanonaden ab, was aber nicht nach dem Geſchmacke des Engländers iſt, der auf die Conſervirung ſeiner Nerven großes Gewicht legt und jedem heftigen, anhaltenden, oder in kurzen Pauſen ſich wiederholenden ſcharfen Geräuſche aus dem Wege geht oder dagegen opponirt. Der engliſche Stations- und Streckendienſt kennt den bei uns üblichen Aufwand von akuſtiſchen Signalen nicht. Weder Pfeifen, noch Glocken, Hörner oder Klingeln ſind in Anwendung. Ein Fahnenſignal, vom Zugführer gegeben, genügt, um den Train in Bewegung zu ſetzen; faſt lautlos ſchwebt derſelbe vorwärts, denn die Conſtruction der Wagen, die nur die nothwendigſten eiſernen Beſtandtheile aufweiſen und hauptſächlich aus Holzbeſtandtheilen zuſammengeſetzt ſind, verhütet größeres Geräuſch.

So zeichnen ſich denn auch die Functionen des Weichenſtellmannes in ſeiner Signalcabine in erſter Linie durch Ruhe und Geſchicklichkeit aus. Mit ſicherer Hand lenkt und führt er die hunderte von Zügen, welche in die großen Centralſtationen einlaufen, auf die entſprechenden Geleiſe, und der ſcheinbar unentwirrbarſte Knoten, das unheilverkündende In-, Neben-, Vor- und Hintereinanderfahren der Züge auf Dutzenden von Geleiſen, im Niveau und auf Viaducten der kommenden und abfahrenden Züge: das Alles entwirrt und löſt ſich wie die Figuren eines Cotillons unter der Leitung eines geſchickten und umſichtigen Vortänzers — ein Vergleich, der vielleicht bei dem Ernſte unſerer Sache nicht ganz am Platze ſein mag. Immerhin, eine ſolche Dienſtleiſtung iſt bewunderungswürdig, iſt erſtaunlich! Und nun erſt in den Nächten, wo die Signaliſirung mittelſt bunter, in verſchiedene Stellungen zu einander tretender Lichter bewirkt wird! Es iſt ein für den Laien ſinnverwirrendes, farbiges Funkenſpiel, ein blendendes Feuerwerk wie von verpuffenden Leuchtkörpern, die ihre Brillantlichter in die dunkle Nacht ſenden ...

So wurzelt die Leiſtungsfähigkeit, die Sicherheit, die Vertrautheit, das Bewußtſein außergewöhnlicher Verantwortlichkeit, bei gleichzeitig hoch entwickeltem Pflichtgefühl und Berufseifer, im Ganzen, in dem complicirteſten,

aber auch bewunderungswürdigsten technischen Verkehrsmechanismus der Welt. Und, ohne daß es dieses Regulatives bedürfte, wacht über den strengen und ordnungsmäßigen Betrieb, über Sicherheit und Eigenthum, die öffentliche Meinung mit ihren zum Theile rücksichtslosen Urtheilen und hohen Ansprüchen, und waltet unausgesetzt eine für die Eisenbahn-Gesellschaften außergewöhnlich strenge Justiz. Oeffentliche Meinung und Gesetz sind vielleicht die Schranken, in welchen diese großartigen Arbeitsleistungen gehalten werden — ihre Regulatoren sind sie sicherlich nicht: hier entscheidet nur der Geist, der diesen großartigen Mechanismus durchpulst...

Wir kehren nun zu unserem Thema zurück. Die erste große Centralstation — und gleichzeitig eine der merkwürdigsten — ist die Broad-Street-Station der North-Western- und North-London-Bahn. Um den räumlichen Zusammenhang unserer Schilderung nicht zu stören, wollen wir von der Charing-Croß-Brücke den Weg nach jener Station einschlagen. Da die Züge auf der Untergrund-Bahn alle Paar Minuten verkehren, versäumen wir nichts, wenn wir einen dieser Züge abwarten. Wir verfügen uns also von der Charing-Croß-Station nach dem Themse-Quai, wo das Hallendach der gleichnamigen Station der Metropolitan-District-Railway fast unmerklich über das Straßenniveau ragt... Wir steigen die Treppe hinab und gelangen auf den Perron. Der Andrang des Publikums ist groß, aber trotzdem herrscht die musterhafteste Ordnung. Jeder Passagier weiß, wo er sich zu postiren hat, um sofort nach Anlangen des Zuges seinen Platz einnehmen zu können. Am Perrondache hängen nämlich vorne, nach den Geleisen hin, Tafeln mit der Bezeichnung der einzelnen Wagenclassen. Die betreffenden Waggons halten genau an der Stelle, wo die Tafel es anzeigt. Fast lautlos schwebt der Zug heran, rasch ist er entleert, die Angekommenen verlaufen sich durch die ihnen wohlbekannten Corridors und auf den aufwärts führenden Treppen, und nachdem die Abgehenden von den leer gewordenen Coupés Besitz ergriffen haben, setzt sich der Zug wieder in Bewegung, abermals fast ohne Geräusch, ohne Hornsignal und Glockenschlag, ohne Schrillpfeife und Commando. Eine einfache Handbewegung des Zugführers ersetzt den lärmenden Apparat der Zugabfertigung auf continentalen Stationen. Viele der Waggonthüren stehen noch während

der Fahrt offen und werden von einem Functionär während des Abgehens des Zuges geſchloſſen.

Unſere Fahrt geht nach dem einen End-, beziehungsweiſe Ausgangspunkt der Untergrund-Bahn, der Manſion-Houſe-Station. Dazwiſchen liegen noch zwei andere kleinere Stationen, eine am Victoria-Embarkment, die zweite bei der Blackfriars-Brücke, wo der Anſchluß an die oberirdiſche Linie der London-Chatham and Dover-Bahn ſtattfindet. Bei der Einfahrt in dieſe kleinen Stationen machen wir die Beobachtung, daß deren Namen auf jeder Laterne angebracht ſind. Man weiß alſo, trotz der Dunkelheit, ſofort, wo man iſt, wenn man nach der einen oder anderen Laterne blickt.

In der Manſion-Houſe-Station verlaſſen wir den unterirdiſchen Bereich des Londoner Verkehrs und ſteigen ans Tageslicht empor. Wir befinden uns in der Queen Victoria-Street, die eine Strecke weiter in eine der Hauptſtraßen der City mündet. Rechts ſteht das Manſion-Houſe, links das ſtattliche Bankgebäude. An der Straßenkreuzung, welche eine ſternförmige Geſtalt hat, herrſcht die denkbar lebendigſte Bewegung. Vier große Straßen laufen hier, an einem der bedeutſamſten Punkte des öffentlichen Lebens, der Geſchäftsthätigkeit und Arbeit zuſammen .. Dem Fremden gehen die Augen über von dieſem Gewoge. Beſitzt er Localkenntniß — und dieſe müſſen wir bei unſeren Wanderungen auf techniſchem Gebiete nothwendigerweiſe vorausſetzen — ſo findet er bald den Ausweg. Er ſchlägt die Princeß- und hierauf die Moorgate-Street ein, läßt die gleichnamige Untergrund-Ausgangs- (beziehungsweiſe End-)Station links liegen und verfügt ſich über den ovalen Insbury-Circus nach der nur eine kurze Strecke weiter liegenden kleinen Liverpool-Street.

Wir ſind am Ziele. Rechts haben wir Biſhopsgate-Station, den äußerſten Oſtpunkt der Metropolitan-Bahn, links die großartige Anlage der Broad-Street-Station. Sie iſt ein Muſter in ihrer Art. Im Mittelpunkte der Stadt gelegen, dehnt ſich ihre ausgedehnte Plattform auf Pfeilern und liegt hoch über dem Niveau der Straßen. Die Einrichtung iſt aber ſo getroffen, daß auch die Niveauräume der Stationsanlagen dem Betriebe zur Verfügung ſtehen. An der Oſtſeite der Station fahren die Frachtwagen vor einem Dutzend Perrons an, über denen die Perſonenſtation liegt. An

den zu diesen Perrons gehörenden Geleisen, die übrigens kurz sind, können gleichzeitig 48 Güterwagen be- und entladen werden. Diese Wagen werden durch senkrechte, mittelst hydraulischer Kraft betriebene Winden (sogenannte »Capstans«) und umgeschlagene Seile über Drehscheiben nach allen Richtungen hin bewegt und auf zwei hydraulische Hebeanstalten gebracht, welche die Hebung und Senkung zwischen den etwa 6 Meter über einander gelegenen Etagen vermitteln. In der oberen Etage liegen auf Säulen- und Pfeilerstellungen für den Güterverkehr zehn Geleise, in welchen die gehobenen Wagen durch zwei Drehscheiben-Systeme nach der Reihenfolge der Stationen rangirt und in zehn Zügen aufgestellt werden... Ganz in ähnlicher Weise, aber in umgekehrter Ordnung, wird mit den ankommenden Zügen verfahren.

Da der ganz enorme Personenverkehr und die große Anzahl von abgehenden und ankommenden Zügen selbst bei so leistungsfähigen und präcis functionirenden Manipulationen, wie man sie auf den großen englischen Stationen findet, dem Massenbetrieb von Gütern hinderlich sein müßten, werden zu den oben geschilderten Gütermanipulationen hauptsächlich die Nachtstunden benützt. Die Beladung wird durch eine Colonne von durchschnittlich 200 Arbeitern in der Zeit von 8 Uhr Abends bis 3 Uhr Morgens ausgeführt; um 4 Uhr Morgens beginnt die Entladung der angekommenen Wagen und die Beladung der Fuhrwerke seitens einer anderen Schicht von 200 Mann. Es werden durchschnittlich 1000 Güterwagen und darüber dieser Manipulation unterzogen. Dieselbe erfordert freilich auf manchen Bahnhöfen, wie beispielsweise auf der Camden-Town-Station, dem Central-Güterbahnhof der größten Bahn, der London- and North-Western-Bahn, wo etwa anderthalb Tausend Beamte und Arbeiter in Thätigkeit sind, 7 bis 8 Stunden. Von dieser Station gehen in jeder Nacht zwischen 8 und 4 Uhr bei 1200 Wagen, einschließlich der leeren Vieh- und Kohlenwagen, in die »Country«, d. h. nach dem Binnenlande ab. Mehrere Züge gehen allein mit Gütern für Liverpool ab. Außerdem giebt es, wie auf allen Bahnen Englands, eigene Erz-, Kohlen- und überhaupt Gütereilzüge mit beschränkter Wagenzahl, aber erhöhter Fahrgeschwindigkeit. Die Schnelligkeit in der Fortbewegung von Massengütern ist in einem Lande, wo der Werth der Zeit und der Massenumsatz eine so große, die Distanz aber eine unter-

gestorben Philo Iud., ein Alexandriner in Hochachtung. Er gehört Juda an; Übereinigen wir uns wenigen Wagen mit Sammet Jahr- Jahrhunderte. Er schwebte zwischen Judenthum und Christenthum, ohne Consequenz. Er ist Schriftsteller und ein Nachahmer Platon's. Er Platonist von Nachahmung ganz recht. Man pflegt ihn deshalb Platonischen Philosophen zu nennen. Er hat Commentare über Platon geschrieben. Der Platon hatte seine Schwierigkeiten, und Philo hat sie noch vermehrt.

Alexandria. Alter Hafen. Nach einer Originalzeichnung des Verfassers, in Gemeinschaft mit Herrn Professor Dr. Heinrich Brugsch-Bey.

Ein Commentar auf den Pentateuch Moses Sage, wie natürlich, in der ersten Linie. Das Judenthum, das, wie Schopenhauer sehr gut Moses Judenthum Judenthum nennt, ist ja nicht Moses Lehre, sondern Moses Sage. Moses Lehre Schopenhauer meinte jedoch auch das Alte Testament, allgemein. Jetzt aber verstehen wir unter Judenthum die Sage, welche Moses Lehre umgibt, welche Moses Lehre ist. Wie man sich über das Judenthum

Digitized by Google

teils Reiter auf dem Rücken ihrer Pferde und Kühnen voll Mut. Jahre in den Kämpfen, vor jungen Mannschaften und Regimentern, in Gefechten und Schlachten, in Belagerungen und Stürmen, in Verteidigungen und Ausfällen, in Siegen und Niederlagen, in Gefangenschaft und Befreiung, in Kriegsräten und Kriegsgerichten, in Kriegsgefahren und Kriegsnöten, in Kriegsgefangenschaft und Befreiung

und der Ausnützung aller Factoren, durch die der Bahnbetrieb ſeine denkbar günſtigſte Entwickelung zu erreichen vermag, iſt in England lediglich ein Product der geſammten materiellen und intellectuellen Arbeitspotenz, der ſichtbare Ausdruck eines mit tauſend kräftigen Organen arbeitenden Lebens, deſſen Blutcirculation durch die Dampf-Locomotion repräſentirt wird. Das Bedürfniß nach unendlicher Vervielfältigung aller Dispoſitionen, die für das allgemeine Bedürfniß, die Zeitverwerthung und den Umſatz des in höchſter Potenz vorhandenen Reichthums in allen Formen nutzbringend oder fördernd ſind, hat dem techniſchen Genius und überhaupt den Trägern des engliſchen Eiſenbahnweſens den weiteſten Spielraum zu ihren Maßnahmen gegeben. Daher auch dieſer Reichthum an Formen in Technik und Betrieb, daher die außerordentlich fruchtbare Thätigkeit auf dem Gebiete der Bewegungskunſt, die erſtaunliche Ideenfülle, die kühne Ausnützung aller techniſchen Mittel zur Erreichung des angeſtrebten Zweckes, oder geniale Erſinnung neuer Mittel, wo die vorhandenen nimmer ausreichen ...

Nur durch die kleine Liverpool-Street von der Broad-Street-Station getrennt, liegt ſüdlich derſelben die Ausgangsſtation Biſhopsgate der Metropolitan-Railway. Ihre abermalige Benützung von unſerer Seite wird nothwendig, wenn wir mit den anderen großen Stationen im nördlichen Theile Londons Bekanntſchaft machen wollen. Unſer Ziel iſt die große Straßenkreuzung bei King-Croß. Das merkwürdigſte Detail an der Untergrund-Bahn zwiſchen dieſen beiden Punkten iſt die nachfolgende Raumdispoſition. Es laufen nämlich hier zwei unterirdiſche Linien nebeneinander und die Kreuzung, welche durch die local bedingte Verzweigung nothwendig iſt, erfolgt, indem die eine Linie über die andere unterirdiſch hinwegläuft. Dieſe Kreuzung findet unweit der Farringdon-Station ſtatt. Auf dieſer Tour wird — kurz vor der genannten Station — die großartige Fleiſchmarkthalle von Smithfield in der City unterfahren. Nach dieſen großen Fleiſchhallen, welche von der größten Bedeutung für die Approviſionirung der Rieſenſtadt ſind, verkehren unzählige Züge aus allen Weltrichtungen, zumal aus den öſtlichen fruchtbaren, an Vieh reichen Niederungen.

Bei King-Croß verlaſſen wir den Zug. Wir ſind am Ziele. Wir überſchreiten die Kreuzung, von der die vier großen Straßenzüge Euſton-

Dr. Hills Iron Zinemon Factory in Boston.

Digitized by Google

Road, Pentonville-Road, Graysinn-Road und Caledonian-Road abgehen, und treten vor die Façade eines großartigen Gebäudes, das an der Nordseite der zuerst genannten Straße liegt. Es ist das Hôtel der riesigen Pancras-Station, des Endpunktes der Midland-Bahn. Ein wahres technisches Weltwunder ist die gigantische Personenhalle. Sie wurde im Jahre 1868 eröffnet und ist die drittgrößte Personenhalle in London. Die eiserne Ueberdachung, welche an beiden Mauern direct vom Boden ausgeht, hat ohne Zwischenunterstützung, bei 30·5 Meter Höhe, eine Spannung von 73 Meter. Von den 25 Hauptbogenrippen soll jede 50 Tonnen (1000 Centner) wiegen. Im Ganzen wurden zur Herstellung des Bahnhofes 80.000 Cubikfuß Werksteine und 9000 Tonnen (180.000 Centner) Eisen verwendet. In der Aufnahmshalle, welche eine Länge von 213 Meter hat, sind nebst dem Fahrweg für das öffentliche Fuhrwerk 4 Personenperrons vorhanden. Dazwischen liegen 11 Geleise, auf denen die Züge in rascher Folge abgehen und ankommen.

Knapp neben dieser großartigen Personenstation liegt die größte Güterstation Londons, die der Great-Northern-Bahn. Sie nimmt den weiten Raum nördlich der Prancras- und King-Croß-Station ein und wird von zwei Bahnen gemeinschaftlich benützt, da auch die Geleise der Midland-Bahn dort einmünden. Hier gehen die Raumdispositionen vorwiegend in die Breite und so bilden die Geleisanlagen dieses Bahnhofes ein Labyrinth wie an keinem anderen Bahnhofe. Zahlreiche hydraulische Krahne, vortheilhaft disponirte Drehscheiben-Systeme, hydraulische Hebungsanstalten, Capstans, kurz: die ganze sinnreiche Manipulation durch Vereinigung der menschlichen mit der maschinellen Arbeit, verleihen, neben den grandiosen Hochbauten, dieser Anlage das Gepräge höchster Vollendung und Leistungsfähigkeit ... Im übrigen enthalten wir uns einer eingehenden Beschreibung und verweisen den Leser auf die beiliegende Karte ...

Die Personenhalle der King-Croß-Station ist die größte in London. Sie ist nämlich um 45 Meter länger als die Personenhalle der St. Pancras-Station, hat aber nicht eine, sondern zwei Spannweiten von zusammen 64 Meter und Raum für 14 Geleise. Diese Halle bedeckt einen Flächenraum von 15·700 Quadratmeter (gegen 15·400 der vorgenannten Halle).

Zwiſchen beiden rangirt die Perſonenhalle der Paddington-Station, welche 213 Meter lang iſt und mit drei Spannweiten 73 Meter in der Breite mißt. Zwiſchen den Perrons liegen 10 Geleiſe; der Flächenraum, den dieſe Halle einnimmt, beträgt 15·600 Quadratmeter. Die größte Perſonenhalle Englands (und der ganzen Welt) befindet ſich zu Birmingham; ſie iſt 256 Meter lang, 68 Meter (1 Spannweite) breit und bedeckt einen Flächenraum von 17·300 Quadratmeter. In ihr könnten ſonach z. B. die Perſonenhallen der drei größten öſterreichiſchen Bahnhöfe (Staatsbahn: 6700, Südbahn: 5100 und Nordweſtbahn: 4900 Quadratmeter) untergebracht werden, wobei noch immer ein Flächenraum von 600 Quadratmeter erübrigen würde. In der Perſonenhalle der Birminghamer Centralſtation liegen 9 Geleiſe...

Wie London der Centralpunkt des geſammten materiellen und intellectuellen Lebens des Inſelreiches iſt, ſo geſtaltet ſich daſſelbe gewiſſermaßen auch zum Brennpunkte des Verkehres, zum Nervenknoten eines formenreichen techniſchen Organismus. Wie die Arterien eines thieriſchen Organismus nach dem Centralſitze alles Lebens, dem Herzen, zuſammenſtrömen, beziehungsweiſe von dieſem ausgehen, ſo pulſt der enorme Verkehr Englands von der Weltſtadt nach allen Richtungen aus. Wenn es dem Menſchen vergönnt wäre, aus der Vogelſchau die ganze langgeſtreckte Inſel mit einem Blicke zu umfaſſen, er würde das ſeltene Schauſpiel einer faſt conſtanten Bewegung auf dem Gewirre von Schienenſtraßen, welche das ganze Land engmaſchig bedecken, genießen. Es verkehren nämlich durchſchnittlich im Tage 25.000 Züge, welche etwa 2 Millionen Paſſagiere befördern und 14 Millionen Centner Güter ihrer Beſtimmung zuführen. Es ſind nicht weniger als 22.000 Kreuzungsſtellen vorhanden. Die Zahl der Stationen geht ins Großartige; London allein, ſein Weichbild eingerechnet, zählt deren 260. Ein rieſiges Rollmaterial dient zur Bewältigung der enormen Verkehrsbewegung. Welche muſterhafte Ordnung in dieſem unvergleichlichen Getriebe herrſchen muß, um Unglücksfälle zu vermeiden, geht unter Anderem daraus hervor, daß die Züge ſich in kurzen Pauſen folgen und eine große Anzahl derſelben die vorangegangenen überholen muß. Dies bezieht ſich nicht nur auf die Schnellzüge im Perſonenverkehr, ſondern auch auf die Eilgüterzüge, von denen einige beiſpielsweiſe in London direct nach Liverpool abgefertigt

Digitized by Google

Digitized by Google

werden. Der schnellste Eilzug in England, der sogenannte »fliegende Schotte«, welcher zwischen Edinburgh und London verkehrt und 75 Kilometer in der Stunde zurücklegt, hat zwischen 60 und 70 Züge zu überholen! Daß diese enorme Verkehrsintensität verhältnißmäßig nur wenige Unglücksfälle aufzuweisen hat, verdankt man jenen mehrfach hervorgehobenen Eigenschaften des englischen Eisenbahnpersonales und einer Reihe von kostspieligen und sinnreichen Signalvorrichtungen, die als maschinelle Organe dieses bewunderungswürdigen Mechanismus dieselbe Rolle spielen, wie die leitenden Principien im gesammten Bahnbetrieb, als deren Ausüber die geschultesten Functionäre der Welt figuriren.

Es dürfte kaum nothwendig sein, darauf hinzuweisen, daß in den zahlreichen großen Städten des Landes, welche zumeist die Centralsitze der wichtigsten, seit vielen Decennien blühenden Industriezweige sind, ähnliche bedeutsame Einrichtungen und Thätigkeiten herrschen, wie in der Weltstadt London. Die meisten großen Binnenstädte, wie Birmingham, Northampton, Nottingham, Shrewsbury, Bolton, Manchester, Lincoln, Leeds, Sheffield, Stocke und viele Andere, sind Knotenpunkte von einem halben Dutzend Schienenwegen. Dazu kommt noch, daß der gesammte Landverkehr, welcher von London ausgeht, oder dahin seine Richtung nimmt, mit dem enormen Seeverkehr durch unzählige Häfen organisch verknüpft ist, und überdies mit 6000 Kilometer Binnen-Wasserwegen (Canälen) in engstem Contacte steht. Die grandiose Handelsbewegung der ersten englischen Seestapelplätze giebt dem ganzen Verkehr erst das frische Lebenselement, den Massentransport nämlich — der in diesem Organismus dieselbe Rolle spielt, wie im thierischen die — Nahrung. Zwar liegen im Lande selber ungeheuere Reichthümer aufgestapelt und die eigene Production an Rohproducten (Kohle und Erzen) ist so bedeutend, daß sie einen großen Percentsatz des Verkehres absorbiren. Nach manchen großen Güterstationen Londons werden beispielsweise jährlich (wie auf der London-North-Western-Bahn) circa 25 Millionen Centner Kohlen gebracht. Die eigentliche Kraft der britischen Arbeitsthätigkeit beruht aber hauptsächlich in dem Consum von Rohmaterialien zum Zwecke industrieller Verwerthung. Schon James Watt hat den bedeutsamen Ausspruch gethan: »The road map of a country is the likeness of its welfare«. Die

Verkehrswege Englands ſind aber nicht ſchlechtweg ein Spiegel von deſſen Wohlfahrt; ſie ſind vielmehr das, was im Menſchen der organiſche Apparat jedweder geſunden Lebensfunction iſt: das Mittel zur ſteten und ausgiebigen Blutzufuhr und energiſcher Verarbeitung der die Lebensthätigkeit bedingenden Ernährungsſtoffe. Ohne den großartigen überſeeiſchen Handel, dem das Land durch ſeine inſulare Lage und die zahlreichen ſicheren, ſchönen und bequemen Häfen eine Reihe der bedeutſamſten Vermittlungsſtellen darbietet, würde der Verkehr im Innern des Landes nicht im entfernteſten ſeine dermalige Intenſität zu erreichen vermögen. Die Geſchichte der Entwickelung des engliſchen Eiſenbahnweſens zeigt denn auch, daß das Beſtreben der Schöpfer der erſten Schienenwege dahin ging, die großen Seehäfen mit den Centren der Induſtrie im Innern des Landes zu verbinden. Die erſte Schienenbahn überhaupt — Darlington-Stockton — und die erſte Locomotivbahn — Liverpool-Manchester — verdanken ihre Entſtehung vorwiegend dem Bedürfniß einer raſcheren und ausgiebigeren Leiſtungsfähigkeit im Verkehr, als die bis dahin vorhandenen Mittel ſie darboten. Später wurden die erſten, von der Küſte ausgehenden Linien ſucceſſive nach dem Innern verlängert, bis ſie London erreichten. Es folgten die Strecken: Liverpool-Birmingham, Birmingham-London, Belfaſt-Lisburn, Southampton-London, Hull-Selby, London-Briſtol, London-Dover u. ſ. w.

Wenn die wirthſchaftlichen Factoren des engliſchen Eiſenbahnweſens zu einer Reihe von Unterſuchungen und Raiſonnements führen, welche von bedeutſamſtem Intereſſe ſind, ſo liegen dieſelben dem Zwecke dieſer Schrift nicht nahe genug, um uns auf ein Gebiet zu führen, das ſich zwar als ein höchſt dankbares, aber nicht minder als ein faſt erſchöpftes erweiſt. Wir dürfen aber über der wirthſchaftlichen Bedeutung des großartig organiſirten und entwickelten engliſchen Eiſenbahnnetzes jenes geiſtige Element nicht überſehen, welches als deſſen Schöpfer figurirt. Damit faſſen wir auf unſerem Boden — dem populär-techniſchen — wieder feſten Fuß. Auch hier iſt die Ausbeute enorm, würde aber in ihrer peinlichen Analyſe den Uebelſtand mit ſich führen, den Leſer eher zu verwirren als zu orientiren.

Es verſteht ſich von ſelbſt, daß die Eiſenbahnen in einem Lande, aus dem ſie hervorgegangen, und in welchem ſie ihre erſte Entwickelung fanden,

dem technischen Genie den weitesten Spielraum zu Musterleistungen und Großthaten geben mußten. Wie Georg Stephenson die erste Locomotivbahn mit dem ganzen dazu gehörigen Apparat und einschließlich aller Bau- und Betriebsnormalien gewissermaßen erst erfinden mußte, da es keine Vorbilder gab, in gleichem Maße ergab sich in der Folge den ausübenden Technikern häufig genug die Gelegenheit, Erfindungen zu machen, oder Arbeiten durchzuführen, die bis dahin außerhalb des Bereiches der kühnsten Träume lagen.

Die Bedeutsamkeit dieser Leistungen ist in erster Linie mit einer Reihe von Namen verknüpft, deren Träger dem Pantheon des intellectuellen Lebens in England nicht minder zur Zierde gereichen, wie die berühmtesten Koryphäen auf dem Gebiete der Wissenschaft, Literatur und Staatskunst. Und das englische Volk, von dem Bewußtsein durchdrungen, daß es nicht nur dem Genie als solchem, sondern auch der fruchtbringenden Arbeitsleistung, welche die Werke und Großthaten der hervorragendsten britischen Techniker begründen, Dank schuldig sei, hat nicht verabsäumt, diesem seinem Dankgefühle sichtbaren Ausdruck zu geben. Wie in keinem anderen Lande der Welt, ehrte und ehrt man in England das Andenken der großen Meister der Ingenieurkunst. Alle größeren Städte haben das Andenken solcher Meister in Erz verewigt. Wir sehen im Vestibul des Bahnhofes der North-Western-Bahn das Bild ihres Erbauers, sehen Watt's Statue auf dem George-Square zu Glasgow, Stephenson's Erzbild in einem halben Dutzend Städten des englischen Nordens, finden allenthalben Standbilder großer Techniker in Liverpool, Manchester, Newcastle u. a. O. und finden diese Heroen wieder, wenn wir in den großen Sitzungssaal der ersten technischen Gesellschaft der Welt, des »königlichen Institutes der Civilingenieure« in London treten. Es sind die Auserlesenen der großen Meister, welche da von ihren Sockeln zu uns herabblicken: die beiden Brunel's, Hawkshaw, Price Williams neben anderen technischen Koryphäen, wie Armstrong, Barlow, Witworth, Fowler u. s. w. Und damit diese Meister auch an der höchsten Gunst, welche das englische Volk den Todten erweisen kann, Antheil hätten, hat man sie in die Gruft der Westminster-Abtei gebettet, neben die Größten der Großen — der Heroen auf allen Gebieten der menschlichen Geistesarbeit ...

Und die Werke jener techniſchen Größen? Wir haben nicht den Raum, um uns hierüber weitläufig auszulaſſen. Die Liſte iſt zu groß, und ſo wolle der freundliche Leſer mit nur einigen wenigen Beiſpielen vorlieb nehmen. Was zunächſt die engere Fachkunſt anbetrifft, ſo weiß man allenthalben, daß auf Georg Stephenſon deſſen Sohn Robert folgte, deſſen berühmteſtes Werk die gigantiſche Röhrenbrücke über den Menai-Canal

zwiſchen dem waliſiſchen Feſtlande und der Inſel Angleſey iſt. Sie beſteht aus zwei Spannungen von je 140 Meter und zwei kleineren von 70 Meter. Die Röhren (nach dem Principe der »Blechträger« conſtruirt) haben eine Länge von 430 Meter und ruhen, in ein Stück zuſammengenietet, 40 Meter über dem Meeresſpiegel. Das Eiſengewicht dieſer Brücke, welche zu den Großthaten der Technik unſerer Zeit gehört, beträgt faſt 11.000 Tonnen. Das Werk hat, angeſichts der großartigen techniſchen Schwierigkeiten, welche bei deſſen Ausführung zu überwinden waren, circa 600.000 Pfund Sterling gekoſtet...

Digitized by Google

Im eisernen Brückenbau glänzen ferner: Fairbairn, Clark und Hodgkinson, im steinernen: Brunel, Hartley und Rennie, die mit flachen Wölbungen die ungeheuersten Spannungen erreichten. Von Brunel rührt beispielsweise die Maidenhead-Brücke in der Great-Western-Bahn her (1835 erbaut), deren Spannung 39 Meter beträgt. Sie wird von Harrison's Viaduct der Durham-Junction-Eisenbahn über den Wear, welcher 48·8 Meter spannt, und von dem Ballochmyle-Viaduct in der Glasgow-South-Western-Bahn, welcher 55·2 Meter spannt, noch übertroffen ... Hierzu gesellen sich die colossalen, durch ihre enorme Länge bemerkenswerthen steinernen Brücken, wie der Viaduct der Greenwich-Bahn, der fast eine deutsche Meile lang ist, und der Viaduct der South-Western-Bahn, der nur um ein Drittel jener Länge zurücksteht.

Wie England die Heimat der ersten eisernen Brücke mit sogenannten »Blechträgern« — der Robert Stephenson'schen Britannia-Brücke — ist, sehen wir auch die weiteren Uebergangsformen in diesem Bauzweige zuerst auf englischem Boden erstehen. Die erste Brücke, welche nach dem Systeme der »Gitterträger« erbaut wurde (1845), ist jene Barton's über den Boyne-fluß bei Droghena. Sie hat eine Oeffnung von 81·4 Meter und zwei Oeffnungen mit je 43 Meter. Auch dieses System ward zuerst in England verbessert und zwar durch die sogenannten »Bowstring-Girder«, d. i. »Bogen-sehnenträger«. Das erste Werk dieser Art war Brunel's Brücke über die Themse bei Windsor mit einer Oeffnung von 61 Meter Spannweite. Das Werk wurde 1849 vollendet. Auf die Bogensehnenträger folgten die »Parabel-träger«, durch welche das Gitterwerk seine größte Versteifung und Trag-fähigkeit erhielt. Es war wieder der geniale Brunel, welcher die neue Idee verkörperte. In den Jahren 1850 bis 1852 erbaute er eine Brücke nach diesem Systeme über den Wye bei Chepstow mit einer Oeffnung von 91·4 Meter und drei Oeffnungen zu 30·5 Meter — ein Werk, welches die Bewunderung der Zeitgenossen fand und das Muster zu allen später aus-geführten Bauwerken dieser Art abgab. Brunel erbaute noch eine zweite Gitterbrücke mit Parabelträgern, die gewaltige Saltash-Brücke über den Tamar mit zwei Oeffnungen zu 138 Meter und 17 Oeffnungen zwischen 21·2 bis 28·4 Meter. Ihre Länge beträgt 667·3 Meter ... Andere englische

Meiſter im Brückenbau für Bahnbetrieb ſind Cubitt und Turner, die Erbauer der Blackfriars-Brücke über die Themſe, Fox und Henderſon, die Erbauer der Brücke über den Trent bei Newark.

Eine der großartigſten Eiſenbahnbrücken der Neuzeit iſt jene über den Tay-Canal in Schottland, deren theilweiſer Einſturz am 28. December 1879 ſich zu einer der traurigſten Kataſtrophen im Bahnbetriebe unſerer Tage geſtaltete. Die Erbauer dieſer Brücke, welche die enorme Länge von 3146 Meter hat, ſind die Ingenieure Bouch, Paterſon, Bergue, Grothe und Auſtin. Sie iſt die längſte unter allen über ſchiffbare Flüſſe führenden eiſernen Brücken. Je zwei eiſerne Röhren von 2·5 Meter Durchmeſſer, welche gemeinſchaftlich verſenkt wurden, bilden die Grundlage zu einem ſteinernen Aufbau bis über Hochwaſſer, auf welchem ſechs weitere eiſerne Röhren ſtehen und den eigentlichen Pfeiler darſtellen. Solcher Pfeiler ſind 85 vorhanden, von welchen 11 je eine Spannweite von 74 Meter haben. Die Brücke führt nicht in ganz gerader Linie über den Strom, ſondern bildet an ihren beiden Enden Curven mit großem Durchmeſſer (Radius). Der Fehler dieſer Anlage beſtand, neben ihrer ungeheueren Ausdehnung und verhältnißmäßig großen Höhe, hauptſächlich darin, daß ſie für eine Spur, alſo für die vorhandenen Dimenſionen viel zu ſchmal, erbaut wurde. Trotzdem hatte kurz vor der Kataſtrophe der ſachverſtändige Edgar Gilbes in einer Ingenieur-Verſammlung zu Cleveland die Erklärung abgegeben, daß der ſtärkſte Sturm auch nicht die halbe Kraft beſitze, die Pfeiler umzuſtürzen.

Der theilweiſe Zuſammenſturz der Brücke erfolgte, wie erwähnt, am 28. December 1879 ... Es war 7½ Uhr Abends — hieß es in dem ſeinerzeitigen Journalberichte — als der um 4 Uhr 15 Minuten von Edinburgh abgefahrene Zug an der Tay-Brücke ankam. Die Nacht war ſtockfinſter. Ein Orkan raſte und hatte die Telegraphenlinien unterbrochen. Augenzeugen ſahen die langſam vorrückenden Lichter des Zuges die Curve von Wormit paſſiren, dann kam er an der Signalſtelle der Südſeite vorüber und trat auf die gerade Linie jenes Brückentheiles. Hier ſchien er mit großer Schnelligkeit vorwärts zu ſtreben. Als der Zug den mittleren Theil erreicht hatte, wo die Bindebalken über der Brücke eine Art Tunnel bilden, ſahen die Beobachter plötzlich einen hellen Lichtſchein aufflammen.

Im Vordergrund Bahnhofsgebäude und Gleise, rechts davon die Hauptstraße, die zum Hafen führt. Links davon die Kirche, dahinter die Häuser der Stadt. Im Hintergrund der Hafen mit Kränen und Schiffen. Rechts davon die Einfahrt zum Hafen und die Hafenmauer. Im Hafen ein Schiff, das gerade ausläuft. Im Hintergrund das Meer. Im Vordergrund Bahnhofsgebäude und Gleise.

Abb. 18 Blick über Bahnhofsgebäude und Gleise auf die Stadt Wismar. Im Vordergrund Bahnhofsgebäude und Gleise. Links davon die Kirche, dahinter die Häuser der Stadt. Im Hintergrund der Hafen mit Kränen und Schiffen. Rechts davon die Einfahrt zum Hafen und die Hafenmauer. Im Hafen ein Schiff, das gerade ausläuft. Im Hintergrund das Meer. Im Vordergrund Bahnhofsgebäude und Gleise. Rechts davon die Hauptstraße, die zum Hafen führt.

ſich, einſchließlich des Dienſtperſonals, auf dem verunglückten Zuge befanden, fanden alle ihren Tod in den Fluthen. Der Bau der Tay-Brücke hatte ſechs Jahre (1871 bis 1877) in Anſpruch genommen und 350.000 Pfund Sterling gekoſtet.

Im Großen und Ganzen gewinnen wir von der rein bautechniſchen Seite des engliſchen Eiſenbahnweſens ein Bild von großartiger Ausnützung der Mittel bei Vereinfachung der Formen, eine ſtrenge Unterordnung aller Anlagen dem vorgeſteckten Zwecke und rationelle Ausnützung des Raumes im Bunde mit impoſantem Aufwande bei allen, die Raumdispoſitionen bedingenden Bauten. Die immenſen Hallen, die etagirten Stationsanlagen und die ſinnverwirrenden Schienendurchkreuzungen und Geleisverknotungen ſind lediglich das Product eines dringenden Bedürfniſſes und nicht etwa das Reſultat einer nach bautechniſchen Effecten haſchenden individuellen Thätigkeit. Die Großartigkeit wird hier nothwendig, das Nothwendige großartig. Selbſt der Geiſt, der all' dieſes Schaffen gängelt und durchpulſt, ſtrebt nach nützlichen, zweckdienlichen Errungenſchaften, ohne der Schauſtellung, dem Prunkbedürfniß des Einzelnen und der Menge, auch nur einen Augenblick ſich dienſtbar zu erweiſen.

Der Flugsteg auf dem Kandstrom.

Es ist eine schwierige Aufgabe, die Schwankende Brücke, die Hängebrücke, die Drahtseilbrücke, die Kettenbrücke, die Gitterbrücke, die Bogenbrücke, die Balkenbrücke, die Steinbrücke, die Eisenbrücke, die Holzbrücke, die Steg- und Laufbrücke, die Brücke über Bäche und Flüsse, die Brücke über Schluchten, Abgründe und Täler, die Brücke über Straßen und Eisenbahnen, die Brücke über Kanäle und Schiffahrtswege, die Brücke über Meeresarme und Meerengen, die Brücke über Seen und Teiche, die Brücke über Sümpfe und Moore, die Brücke über Wiesen und Felder, die Brücke über Gärten und Parks, die Brücke über Dächer und Häuser, die Brücke über Kirchen und Türme, die Brücke über Berge und Hügel, die Brücke über Wälder und Haine, die Brücke über Wüsten und Steppen, die Brücke über Pflanzungen und Kulturen, die Brücke über Tiere und Menschen, die Brücke über Leben und Tod, die Brücke über Zeit und Ewigkeit, die Brücke über Gott und Welt, die Brücke über Himmel und Hölle, die Brücke über Sünde und Gnade, die Brücke über Glaube und Liebe, die Brücke über Hoffnung und Geduld, die Brücke über Sanftmut und Demut, die Brücke über Barmherzigkeit und Gerechtigkeit, die Brücke über Wahrheit und Klugheit, die Brücke über Mäßigkeit und Keuschheit, die Brücke über Armut und Reichtum, die Brücke über Ehre und Schande, die Brücke über Lob und Tadel, die Brücke über Freude und Leid, die Brücke über Gesundheit und Krankheit, die Brücke über Schönheit und Häßlichkeit, die Brücke über Jugend und Alter, die Brücke über Kraft und Schwäche, die Brücke über Tugend und Laster, die Brücke über Gut und Böse, die Brücke über Licht und Finsternis, die Brücke über Wissen und Unwissenheit, die Brücke über Weisheit und Torheit, die Brücke über Vernunft und Unvernunft, die Brücke über Ordnung und Unordnung, die Brücke über Schönheit und Häßlichkeit

ſolchen Canals abzuſehen und an ſeiner Statt die Herſtellung eines »Eiſenweges« in der angenommenen Richtung zu empfehlen. Ob dieſes hochintereſſante Memoire ſeinerzeit Bewunderung oder Zweifel hervorgebracht hat, iſt an ſich gleichgiltig. Der Erfolg Gerſtner's ſcheint nicht ſonderlich groß geweſen zu ſein, da eine Reihe von Jahren verging, ehe jene Denkſchrift überhaupt in die Oeffentlichkeit gelangte (1813) und die Frage ſomit der allgemeinen Discuſſion anheimgegeben war.

Der merkwürdigſte Zwiſchenfall aus dieſer erſten Epoche der nach neuen Verkehrsformen ringenden Geiſter iſt jener, welcher ſich auf die Erfindung des von Gerſtner an das Prager Polytechnicum (beiläufig bemerkt, eine Gründung Gerſtner's und eines der erſten Inſtitute dieſer Art in Deutſchland und Oeſterreich) berufenen Mechanikers Joſeph Bożek bezieht. Fr. Steiner erzählt (nach mündlichen Mittheilungen von Seite des greiſen Vaters Bożek's): »Im Verkehr mit ſeinem Freunde, dem Hausbeſitzer Hübl, der in Angelegenheit der erſten Steingutfabrik Böhmens England bereiſt hatte, erfuhr unſer Mechaniker von den Beſtrebungen daſelbſt, geſpannten Dampf als Zugkraft für Fuhrwerke auszubeuten; hatte doch Trevethick erſt kurz zuvor mit ſeiner Dampfkutſche das Staunen der Londoner Bevölkerung erregt. Mit Begeiſterung ſchritt unſer Künſtler an die Realiſirung eines ähnlichen Gedankens. Mit der Montirung einer für das Land und ihre Zeit bedeutenden feſten Dampfmaſchine von 16 Pferdekräften, welche Graf Wrbna dem techniſchen Inſtitute geſchenkt hatte, betraut, bot ſich Bożek die Gelegenheit, die Details des neuen Motors, der von England ausgehend die Welt erobern ſollte, näher zu ſtudiren; alles Uebrige entſtand in ſeinem Kopfe. Im Jahre 1815 konnte der Mechaniker zum erſten Male Probefahrten ankündigen, welche er mit einem von ihm erbauten Dampfwagen vornehmen wollte. Sie fanden am 24. und 28. September 1815 in »Bubenetſch« unter den Beifallsbezeigungen zahlreicher Zuſeher, namentlich aus Adelskreiſen, ſtatt. Zwei Paſſagiere konnte Bożek's Wagen aufnehmen; er ſelber ſtand vorne, rücklings den Wagen feuernd, den kupfernen Keſſel zu ſeinen Füßen, deſſen Dampfentwickelung blos darunter litt, daß die auf den Roſt gelegten Kohlen nur auf kurze Zeit Hitze gaben, und gehalten werden mußte, um wieder friſch feuern zu können.«

Dieſe für die Geſchichte des continentalen Eiſenbahnweſens, zumal für das öſterreichiſche, denkwürdigen Locomotions-Verſuche mit einem Dampf-Vehikel, fanden Wiederholung, doch ſchwebte über ihnen ein ähnlicher Unſtern, wie über den gleichen Erfindungen der Vorgänger des böhmiſchen »Mechanicus«. Die Worte, welche James Watt einſt in Verzweiflung ausgerufen: »Of all things in life there is nothing more foolish than inventing«, laſſen ſich auch auf die Beſtrebungen Bozek's anwenden. Geldmangel, Mißgunſt, verderblicher Eingriff von Oben her brachten den Erfinder in die Enge und eines Tages zerſchmetterte er ſein Werk mittelſt Axthieben, wie der bedauernswerthe Profeſſor Papin mit dem (angeblich) erſten Dampfboote gethan.

Die Linz-Budweiſer Pferdebahn.

Gleichwohl war die Kette bedeutſamer Vorgänge auf dem Gebiete der hereindämmernden neuen Verkehrsära durch die eben geſchilderten mißlichen Ereigniſſe nicht zerriſſen. Zunächſt griff Gerſtner's Sohn die Idee einer Schienenverbindung zwiſchen Moldau und Donau wieder auf, und

gerade zehn Jahre nach Bozek's Verſuch, d. i. 1825, wurde mit dem Baue der erſten von Budweis bis zur Waſſerſcheide reichenden Theilſtrecke begonnen. Sie iſt die erſte für allgemeine Verkehrszwecke errichtete Spurbahn auf dem europäiſchen Continent. Die im Kohlengebiete der Ruhr und Saar im Jahre 1826 eröffneten Schienenſtraßen waren Kohlenbahnen. Die 1826 conceſſionirte Linie St. Etienne-Andrezieux und die für den Pferdebetrieb eingerichtete Vannier'ſche Linie wurden zwar früher als die Budweiſer Bahn fertig, jedoch zwei Jahre ſpäter als dieſe conceſſionirt und ein Jahr ſpäter in Angriff genommen.

Die in jener Zeit mit derlei Unternehmungen verbundene Unerfahrenheit brachte es mit ſich, daß nicht nur der Koſtenvoranſchlag bedeutend überſchritten wurde, ſondern auch andere Factoren ſtörend dazwiſchen traten. Aber der unternehmende Gerſtner war nicht einzuſchüchtern. Statt über den Mißerfolg mit den Unternehmern und Actionären in Klagen und Jammern auszubrechen, ſpornte er vielmehr jene an, die Strecke für den Dampfbetrieb einzurichten. Das war kurz nach der Eröffnung der erſten Locomotivbahn in England. Gerſtner predigte tauben Ohren und das begonnene Werk wurde ſeinem Schüler Schönerer — dem »Vater der Semmeringbahn« — in die Hände gelegt. Er fügte ſich den Verhältniſſen und nahm bei Anlage der Schlußſtrecke bis Linz keinerlei Rückſicht auf eventuellen Locomotivbetrieb. Es wurden Steigungen bis 1 : 46 und Radien bis 60 Fuß angelegt, Höhen gewonnen und wieder verlaſſen, kurz, die Gerſtner'ſche Idee ganz und gar außer Spiel gelaſſen, wodurch die Linie ein- für allemal für den Locomotivbetrieb verloren war. Der Gerſtner'ſche Theil der Budweis-Linzer Pferdebahn wurde im Jahre 1828, der Schönerer'ſche Theil im Jahre 1832 vollendet.

Unterdeſſen hatte Deutſchland einen Vorſprung gewonnen, denn am 7. December 1835 bewegte ſich zum erſten Male ein von der Locomotive gezogener Zug auf der Nürnberg-Fürther Bahn; fünfzehn Monate ſpäter eröffnete die Leipzig-Dresdener Bahn ihre erſte Strecke. Erſt am Dreikönigstage 1838 ertönte zuerſt der Pfiff der Locomotive in Oeſterreich, und zwar auf der Strecke Wien-Wagram. Von dieſem Zeitpunkte ab nahm die Entwickelung des öſterreichiſchen Eiſenbahnweſens einen conſtanten, wenn auch

langsamen Fortgang. Die Eigenthümlichkeiten eines aus verschiedenen Elementen bestehenden Staatswesens, sowie die physikalischen Bedingungen dieses ausgedehnten Gebietes, geben auch seinem Eisenbahnwesen ein specifisches Gepräge. Die Epoche außergewöhnlicher Leistungen und schöpferischer Ideen beginnt erst von dem Zeitpunkte ab, da die berufenen Geister an die Lösung eines der bedeutsamsten Probleme auf dem Gebiete der Ingenieurkunst schritten — an die Ausführung der ersten Gebirgsbahn. Wir berichten über diesen denkwürdigen Zeitabschnitt ausführlich an anderer Stelle und weisen vorläufig auf die großartigen Perspectiven hin, welche jenes bahnbrechende Ingenieurwerk für die gesammte Eisenbahntechnik eröffnete.

Die Ueberschienung des Semmering, des Karst, des Brenner, die Durchfurchung des gesammten östlichen Alpengebietes mit Schienenwegen, welche zu den Musteranlagen der Pusterthaler-, Rudolf- und Gisela-Bahn führten, die schwierige Anlage in der südöstlichen Karstregion zwischen Fiume und Karlstadt, die Ueberschienung der Karpathen: alle diese Werke waren und sind nur die Glieder ein und desselben technischen Organismus, die zusammenhängende Kette von immer reicher entwickelten Ideen und Formen, deren grundlegende Principien aus Ghega's Musterleistung hervorgingen. So hat die österreichische Ingenieurkunst zu einer Reihe von Triumphen sich emporgeschwungen, denen von Anbeginn her die internationale Anerkennung zufiel. Fast jeder hervorragende Name, der mit dem österreichischen Gebirgs-Eisenbahnwesen verknüpft ist, erscheint gleichzeitig als Träger neuer Erfindungen und Verbesserungen. Von Ghega und Schönerer bis Etzel, Thomen und Hellwag, von Engerth und Eichler bis Prenninger und Pressel, von den ersten Betriebsleitern und administrativen Capacitäten bis auf Schüler, Czedik, Groß, Kogerer u. s. w. liegt eine solche reiche Fülle von geschaffenen Thatsachen und bedeutsamen Erfahrungen, daß dem österreichischen Eisenbahnwesen mit Recht ein bevorzugter Platz auf diesem Gebiete geistiger und materieller Arbeit zugewiesen wird.

Dieses Verdienst ist umso höher anzuschlagen, als die allgemeinen, in förderndem Sinne zu nehmenden Grundbedingungen für die Entfaltung eines mustergiltigen Eisenbahnwesens keineswegs immer vorhanden waren. Schon der geistreiche Weber hat darauf hingewiesen, wie sehr die Mischung

ethniſcher Elemente das Talent der Geſammtbevölkerung in Oeſterreich für die Manipulationen des Eiſenbahnweſens im Vergleich zu ihren nordiſchen Nachbarn weſentlich herabgedrückt habe. Wir haben weiter oben geſehen, welch' inniger, alle Organe und Factoren durchdringender Zuſammenhang zwiſchen dem Volksgeiſte und der weitgehenden materiellen Speculation, mit Zugrundelegung der geiſtigen Hilfsmittel, in England beſteht. Derlei hat in Oeſterreich nie beſtanden. Umſo größer das Verdienſt jener Männer, welche ſowohl auf techniſchem, wie adminiſtrativem Gebiete ihr Wollen und ihr Können an den Tag gelegt. Kein Land Europas — die Schweiz etwa ausgenommen — kann ſich mit Oeſterreich in Bezug auf die Großartigkeit und Fülle ſeiner eiſenbahntechniſchen Kunſtbauten meſſen. Dieſe Werke ſind in Stein gehauene Denkmäler eines techniſchen Schaffens, für das es bislang keine Vorbilder gab und das zum geiſtigen Eigenthume aller Culturvölker geworden iſt. Und was die Techniker geſchaffen, das haben geübte Hände auf adminiſtrativem Wege weiſe ausgenützt. So ſteht beiſpielsweiſe mit der techniſchen Anlage des Südbahnnetzes, das einen gewaltigen Alpencomplex wie mit lebenſpendenden Arterien durchädert, Wohlhabenheit und Geſittung auf den Flügeln des Dampfes verbreitend, die in ihrer Art muſtergiltige Verwaltung auf gleicher Höhe. Dazu geſellt ſich noch ein humaner Geiſt, der hier die Arbeit geadelt hat. Das Syſtem der Betheiligung der Stationsorgane bis zum Weichenwächter herab an den Erſparniſſen im Betriebe iſt bei der öſterreichiſchen Südbahn zuerſt verwirklicht worden. Der Begründer dieſes Syſtems iſt der dermalige General-Director dieſes großartigen Bahncomplexes, Friedrich Schüler, dem auch das Verdienſt zufällt, zur Heranziehung eines gebildeten, tüchtigen Betriebsperſonals zuerſt die Aufnahms-Prüfungen der Candidaten für den Betriebsdienſt eingeführt zu haben. Schüler hat auch — als General-Inſpector des commerciellen Dienſtes der Staatseiſenbahn-Geſellſchaft — die erſte Reform des Tarifweſens in Oeſterreich angebahnt und realiſirt. Was übrigens die Südbahn-Verwaltung auf der Semmering- und Wiener Localſtrecke leiſtet, iſt als muſtergiltig weit und breit bekannt. Zu Zeiten beſonders lebhaften Verkehres (wie während der Weltausſtellung 1873) haben beiſpielsweiſe an einzelnen Tagen 173 Züge die Station Meidling ohne den geringſten

Unfall passirt. Diese großartige Leistung und Präcision im Zugsverkehr gemahnt uns an jene Schilderungen, welche wir von den Londoner Stadtbahnen gegeben und die den Leser sicher zur Bewunderung hingerissen haben.

Von Oesterreich aus — dem Ausgangspunkte der Entwickelung des continentalen Eisenbahnwesens — wollen wir kurze Umschau über die anderen europäischen Länder und deren Eisenbahnsysteme halten. Glänzende Charakteristiken dieser Art hat der bekannte Eisenbahn-Schriftsteller und Fachmann M. M. v. Weber geliefert, wodurch uns die Entwerfung ähnlicher charakteristischer Züge wesentlich erschwert wird. Sie festzuhalten, kann aber nicht unsere Sache sein, soll die Originalität dieser Arbeit nicht erheblich geschmälert werden ... Wir wenden uns demnach dem benachbarten Deutschland zu und knüpfen vorerst, unserer Gepflogenheit gemäß, beim historischen Moment an. Die erste Locomotivbahn in Deutschland — die Nürnberg-Fürther Bahn — wurde am 7. December 1835 eröffnet; ihr folgte am 24. April 1837 die erste Theilstrecke der Leipzig-Dresdener Bahn, ein Jahr darauf die Linie Berlin-Potsdam-Magdeburg und die Bergisch-Märkische Bahn, 1839 die Magdeburg-Leipziger, die Rheinische, die bayerische Staatsbahn, 1840 Fortsetzungen dieser Linien. Mit Schluß des Jahres 1840 besaß Deutschland 468 Kilometer Schienenwege, 1845 bereits 2114, 1850 5856 Kilometer, 1860 11.089 Kilometer, 1870 18.667 Kilometer, 1878 31.636 Kilometer.

Wenn nun auch das deutsche Eisenbahnwesen — wie jedes andere continentale — seine Vorbilder auf englischem Boden suchte, waren die Grundbedingungen in Deutschland gleichwohl wesentlich andere. Die politische Situation und ethnische Individualität waren in erster Linie die maßgebenden Factoren, welche dem deutschen Eisenbahnwesen in zwingender Weise ihre charakteristischen Formen gaben. In zweiter Linie kommt der technische Genius der Deutschen in Betracht, der geraume Zeit sich nicht selbstschöpferisch bethätigen konnte, und in seinen Schöpfungen zumeist Anlehnung an vorhandene Muster suchte. Die politische Zersplitterung des deutschen Gesammtgebietes in zahlreiche souveräne Einzelstaaten, der Particularismus, die Kleinstaaterei, der eingefleischte Localpatriotismus, gegen den selbst die kosmopolitischesten Geister nicht anzukämpfen vermochten, drückte dem deutschen Verkehrsleben seit jeher ein so bestimmtes, scharf ausgedrücktes Gepräge auf,

daß ſich das Eiſenbahnweſen von ſeiner Geburtsſtunde an in beengende Feſſeln geſchlagen ſah. Dieſe Feſſeln kamen zunächſt in einer auffallenden Syſtemloſigkeit zum Ausdruck. Privatbahnen hier, Staatsbahnen dort; Förderung der Concurrenz auf der einen, Hemmung derſelben auf der anderen Seite; höhere induſtrielle Thätigkeit in dieſem, regſameres ökonomiſches Leben in jenem Lande: kurz, die individuellen ſtaatlichen Gegenſätze — ſie führten die meiſten Eiſenbahn-Unternehmungen häufig auf das Gebiet der Experimente wirthſchaftlicher Natur, zu denen ſich nicht minder häufig ſolche techniſcher Natur geſellten.

Wo alſo — wie hier — die einheitlichen Grundbedingungen fehlten, mußten auch die Eiſenbahnen ein weſentlich anderes Abbild liefern, als wie in England und in dem eben behandelten Oeſterreich. Dort, in England, handelte es ſich von Anbeginn her um die größtmögliche Verdichtung des Verkehres und um Belebung des durch den Seeverkehr beeinflußten Landverkehres bis zur höchſten Potenz. In Oeſterreich wieder lag die eigentliche providentielle Aufgabe des Staates auf dem Gebiete des Eiſenbahnweſens in der erfolgreichen Löſung einer ganz neuen techniſchen Verkehrsform: des Gebirgsbahn-Syſtems. Die erſte Locomotivbahn war kaum eröffnet, als die Blicke hervorragender Techniker ſich der Alpenſchranke, welche noch unbeſiegt, jungfräulich, vor ihnen lag, zuwendeten. In Deutſchland nahm das Eiſenbahnweſen — wie es die politiſche Decentraliſation nothwendigerweiſe mit ſich bringen mußte — ſeine Ausgangspunkte eben in den einzelnen politiſchen Centren. Die Horizonte der einzelnen Unternehmungen blieben beſchränkt und große Ausblicke waren ſchwer möglich. Selbſt die Pionniere der neuen Bewegungskunſt auf deutſchem Boden, wie Liſt, Harkort, Denis, Mellin, Kunz u. A., konnten ſich von dem herrſchenden Geiſte nicht losreißen, und wenn auch ihr Verdienſt um die Schöpfung der erſten deutſchen Schienenwege nicht geſchmälert werden kann, wird doch nicht zu leugnen ſein, daß ſelbſtſtändiges Denken auf ihrer Seite durch die herrſchende kleinſtaatliche Schwerfälligkeit nicht gefördert wurde ... Dagegen war die ethniſche Individualität des deutſchen Stammes von vorneher dazu prädeſtinirt, der neuen Culturform ein tüchtiges Werkzeug abzugeben und bei erlangter politiſcher Mündigkeit in großartiger Weiſe den bei Rainhill in den Boden gelegten

Samen zur Entfaltung zu bringen. Der ſtramme germaniſche Geiſt bot vollauf Garantie gegen Unzuverläſſigkeiten, die deutſche Gelehrſamkeit und Gründlichkeit gegen techniſche und adminiſtrative Gebrechen, das hochentwickelte deutſche Pflichtgefühl gegen Gefährdung der perſönlichen Sicherheit und der allgemeinen Intereſſen. Nächſt England giebt es dermalen kein Land, in welchem das Eiſenbahnweſen auf einer ſo großen Summe von individuellen Vorzügen der mit der Ausübung des Eiſenbahnbetriebes betrauten Organe beruhte, wie in Deutſchland. Pflichtgefühl und Ordnungsſinn ſtehen mindeſtens hier ſo hoch wie dort, die Diſciplin ſicher noch höher. Freilich iſt auch die Diſciplin im engliſchen Eiſenbahncorps eine tadelloſe; ſie iſt aber weitaus mehr ein Product des Volkscharakters und der Angewohnheit, denn (wie in Deutſchland) eine Folge der ſtrammeren militäriſchen Erziehung und der faſt durchwegs militäriſchen Vergangenheit der untergeordneten Functionäre.

Wenn wir James Watt's ſinnreichen Ausſpruch: die Straßenkarte eines Landes ſei das Abbild ſeiner Wohlfahrt, auf die deutſchen Eiſenbahnen anwenden, ſo läßt derſelbe eine mehrfache Commentirung zu. Zunächſt iſt der deutſche Boden engmaſchig mit einem Eiſenbahnnetze überſponnen, welches die particulariſtiſchen Intereſſen der weiland Kleinſtaaterei weit früher verwiſcht hatte, als die weitausblickende energiſche Politik des »eiſernen Kanzlers«. Wie nicht anders zu denken, wurde die Locomotive zur nachdrücklichſten Förderin des deutſchen Einheitsgedankens. Die deutſchen Eiſenbahnen unterſcheiden ſich aber beiſpielsweiſe von den engliſchen durch gewiſſe Formen und Einrichtungen, welche den reſpectiven ethniſchen Individualitäten haarſcharf entſprechen. So iſt das engliſche Eiſenbahnnetz nicht nur im relativen, ſondern auch im abſoluten Sinne viel dichter, wie in Deutſchland, denn die Gemeinſamkeit der Intereſſen potenzirt ſich dort ins Unglaubliche und wird weſentlich unterſtützt durch die Einheitlichkeit in der Art der Arbeit und Arbeitsleiſtung. Die Induſtrie- und Productionscentren liegen in England knapp nebeneinander und ein localer wechſelſeitiger Austauſch beſteht faſt gar nicht. England iſt die große Werkſtatt für den Weltmarkt, während Deutſchland vorwiegend für ſich ſelber producirt. Dieſe Production aber trägt kein einheitliches Gepräge, und da auch die Diſtanzen der

Die Bernhardiner retten Reisende aus der Lebensgefahr. Gemälde von Albert Anker im Kunstmuseum Bern. Bei Nebel und Schneesturm, wenn die Reisenden nicht mehr wissen, wo sie sich befinden, und meinen, sie seien schon gerettet, wenn sie in Sicherheit zu sein glauben, da sind die Bernhardiner ihre Retter. Sie finden die Verirrten, Verunglückten, Erschöpften, Erfrorenen, Halbtoten, Bewußtlosen, Ohnmächtigen, Toten, Begrabenen, Verschütteten, Eingeschneiten, Eingefrorenen, Eingesunkenen, Eingestürzten, Eingeschlossenen, Eingeklemmten, Eingeengten, Eingepreßten, Eingeschnür

räume, ſtattet die Perſonenwagen faſt luxuriös — luxuriöſer als in irgend einem anderen Lande der Welt — aus, und läßt dem reiſenden Publikum die größtmögliche Bequemlichkeit zu Theil werden. Der deutſche Ordnungs- und Reinlichkeitsſinn kommt überall auf das Vortheilhafteſte zur Geltung. Die ſtramme Organiſation des Betriebsdienſtes führt zwar zu einer ziemlich weitgehenden Bevormundung der Paſſagiere, eine Bevormundung, die im deutſchen Volksgeiſt begründet iſt, und ſonach nicht als Eingriff in die individuelle Freiheit, denn vielmehr als eine moraliſche Nothwendigkeit ſich erweiſt. Der Deutſche verläßt ſich auf die Organe und erwartet von dieſen

Eiſenbahnbrücke über die Elbe bei Harburg.

Unterſtützung und Theilnahme, welche er häufig ganz auf ſeine Perſon concentrirt wiſſen möchte; der Engländer hingegen kümmert ſich nicht um die Functionäre und es ſind vielmehr dieſe, welche in der Ausübung ihres Dienſtes die Unterſtützung der Paſſagiere beanſpruchen, und zwar in der Form, daß dieſe durch ſelbſtſtändiges Handeln und individuelle Auslegung der Inſtructionen (welche meiſt ſehr knapp gefaßt ſind) die Functionäre von vielen nebenſächlichen und ſtörenden Functionen entlaſten. Der deutſche Paſſagier ſetzt ſich ſofort beim Betreten des Perrons mit den, den Zug begleitenden Functionären in Rapport, fragt nach den nichtigſten Dingen, läßt ſich ſeinen Platz anweiſen, behelligt wohl auch das Zugsbegleitungs-Perſonal mit Bekanntgabe von Details aus der Fahrordnung u. dgl. m.

Er iſt im Großen und Ganzen ein Kind, das der Amme ſelbſt im Coupé nicht entbehren kann und auf die wohlwollende Theilnahme des vielbeanſpruchten Schaffners rechnet. Es giebt freilich auch Paſſagiere, welche durch großes Selbſtbewußtſein und Erfahrenheit dieſer Fürſorge ſich entſchlagen zu müſſen glauben, leider häufig genug zum Schaden des Dienſtes, da die Selbſtſtändigkeit in der Regel in formelle Oppoſition umſchlägt und das Zugsperſonal unerquicklichen Auftritten ausgeſetzt iſt.

In techniſcher Beziehung ſind die deutſchen Eiſenbahnen muſtergiltig. Charakteriſtiſch in dieſer Hinſicht iſt die hohe Lage der Bahnlinie im Terrain, wodurch den Damm- und Brückenbauten eine große Rolle zufällt; ferner die ausgedehnten Stationen mit faſt ausſchließlicher Anwendung des Weichenbetriebes, wodurch ſich dieſe Anlagen weſentlich von den gleichen in England unterſcheiden, wo die Raumdispoſitionen ungemein beſchränkt ſind und der Rangirdienſt nur durch großartige Ausnützung des Drehſcheibenbetriebes möglich wird... Die geiſtige Ausgangsſtelle der auf deutſchem Boden Platz greifenden techniſchen Entwickelung und einheitlichen Geſtaltung der Eiſenbahnen ſind die periodiſch wiederkehrenden Verſammlungen der Techniker des Vereins deutſcher Eiſenbahn-Verwaltungen. In dieſen officiellen Verſammlungen »ſpricht der Kern der techniſchen Intelligenz zu den Verwaltungen« und die bisher erreichten Reſultate ſind der greifbare Beleg für die Nützlichkeit dieſer Einrichtung, denn die Nothwendigkeit der Schöpfung einheitlicher Formen im Bau und Betrieb der Eiſenbahnen hat ſich weit über die Grenzen Deutſchlands hinaus geltend gemacht.

Die Liſte deutſcher Eiſenbahn-Techniker weiſt eine Reihe der glänzendſten Namen auf. Die geiſtige Capacität des Deutſchthums hat auch auf dieſem Gebiete Schöpfungen zu verzeichnen, welche theils durch ihre bahnbrechende Bedeutung, theils durch Großartigkeit oder Kühnheit der Anlage mit den hervorragendſten Werken dieſer Art auf dem ganzen Erdballe auf gleicher Höhe ſtehen. Namentlich im Brückenbau boten die großen Ströme auf deutſchem Reichsboden den praktiſchen Technikern reichlich Gelegenheit zu bedeutſamen Schöpfungen dieſer Art. Meiſter in dieſem Fache ſind Hartwich, der Erbauer der durch Schönheit und rationelle Conſtruction gleich ausgezeichneten Rheinbrücke bei Koblenz mit ihren drei Stromöffnungen von je

96·65 Meter Spannweite; Lentze, der Schöpfer einer der großartigsten Gitterbrücken, jener über die Weichsel bei Dirschau, mit sechs Stromöffnungen von je 121 Meter Spannweite — eine der längsten Eisenbahn-Strombrücken des Continents. Wir erwähnen noch die schöne, im Jahre 1860 vollendete Rheinbrücke bei Köln, mit vier Stromöffnungen von je 98 Meter Spannweite. Erbauer dieser Brücke sind Lohse und Weidtmann. Von Lentze rührt ferner die Brücke über die Nogat bei Marienburg (mit zwei Oeffnungen à 97·9 Mtr.) her. Bedeutender ist die Rheinbrücke bei Hamm (vier Oeffnungen à 103·6 Mtr.), das Werk Pichier's, und Monié's Brücke über den alten Rhein bei Griethausen (eine Oeffnung à 100·4 Mtr.)... Alle diese Brücken — die Rheinbrücke bei Koblenz, welche eine schmiedeiserne Bogenbrücke ist, ausgenommen — sind Brücken mit schmiedeisernen Gitterträgern.

Zu dieser Gattung zählen noch zwei hervorragende Werke aus jüngerer Zeit: die Brücke über die Norder-Elbe zwischen Hamburg und Harburg mit sieben Oeffnungen von je 102 Meter, und die Brücke über die Weser oberhalb Hameln mit vier Oeffnungen von 67·5 Meter... Die auf unserem Vollbilde dargestellte Brücke über den Rhein bei Kehl ist ein älteres Werk (im Jahre 1860 vollendet) und weist noch mancherlei Constructionsgebrechen. Sie gehört mit der oben genannten Weichselbrücke bei Dirschau und der Nogatbrücke bei Marienburg zu den altartigen Gitterwerken mit kreuzweise gelegten Flacheisen. Diese Constructionsmethode wurde aus England importirt, doch hatte Schwedler deren Unzweckmäßigkeit ehestens nachgewiesen und eine neue Form des Gitterwerkes geschaffen. Schwedler war es auch, der das System der sogenannten »Bogensehnenträger«, von dem in einem anderen Abschnitte die Rede war, verbesserte. Aus des genialen Brunel's »Parabelträger«-System entwickelte der deutsche Techniker Pauli eine neue, nach ihm benannte Form. Die bedeutendste Schöpfung nach diesem Systeme ist die Rheinbrücke bei Mainz mit vier Oeffnungen von je 100 Meter Spannweite, und weiteren 21 Oeffnungen von geringerer Spannweite. Ein zweiter bedeutender Bau nach Pauli's System ist die Brücke über die Elbe bei Harburg, welche fast in denselben Dimensionen (vier Oeffnungen à 96 Mtr.) gehalten ist. Andere Namen im Brückenbaufache

ſind Keller und Basler (Rheinbrücke bei Mannheim), Ruppert (Kinzigbrücke bei Offenburg) u. A.

Nicht minder bedeutſame eiſenbahntechniſche Werke wären aus früherer Zeit zu erwähnen, da die großartige Anwendung des Eiſens als Conſtructionsmaterial noch nicht auf der Tagesordnung war. So beſitzt Deutſchland eine Reihe der ſchönſten ſteinernen Bogenbrücken und Viaducte, unter welchen die Brücke bei Klein-Wolmsdorf in der Sächſiſch-ſchleſiſchen Eiſenbahn (im Jahre 1855 von Röder erbaut) eine Spannweite von 45·6 Meter beſitzt. Die Elbebrücke und der Viaduct bei Dresden zählt zu den längſten, der Viaduct über das Göltzſchthal in der Sächſiſch-bayeriſchen Eiſenbahn zu den höchſten ſteinernen Eiſenbahnbrücken, 78 Meter. Vergleichsweiſe erwähnen wir den herrlichen Viaduct über die »Kalte Rinne« in der Semmeringbahn, welcher nur eine Höhe von 46 Meter hat. Dieſes Bauwerk wird in Deutſchland ſomit noch von zwei anderen Viaducten übertroffen und zwar von dem über das Elſterthal in der Sächſiſch-bayeriſchen Eiſenbahn (mit 68 Mtr. Höhe) und vom Diedenmühl-Viaduct in der Chemnitz-Rieſaer Eiſenbahn (mit 52 Mtr. Höhe). In letzterer Bahn befinden ſich noch drei weitere Viaducte von Bedeutung bei Limritz, Heiligenbronn und Steina.

Auch im Tunnelbau wurde in letzterer Zeit Bedeutendes geleiſtet. Die Schwarzwaldbahn — über die wir an anderer Stelle berichten — beſitzt nicht weniger denn 38 Tunnels, darunter Anlagen, wie ſie ſonſt nur bei Alpenbahnen anzutreffen ſind. Mit dieſem bedeutſamen eiſenbahntechniſchen Werke iſt der Name Gerwig's — der einzige, aber ein glänzender Repräſentant des deutſchen Gebirgs-Eiſenbahnweſens — verknüpft ... Der bedeutendſte Tunnel auf deutſchem Boden iſt der »Kaiſer Wilhelm-Tunnel« in der neuen Moſelbahn Koblenz-Trier, mit einer Totallänge von 4205 Meter. Dieſen Tunnelbau nennt unſer Altmeiſter der Tunnelbaukunde, Ober-Ingenieur Ritzha in Wien, einen Muſterbau im vollſten Sinne des Wortes. Erbauer desſelben iſt Lengeling. Dieſer Tunnel wird, was ſeine Länge betrifft, in Europa nur von vieren übertroffen, und zwar durch den St. Gotthard-Tunnel, den Mont-Cenis-Tunnel, den noch in Bau begriffenen Arlberg-Tunnel und durch den La Nerthe-Tunnel auf der Strecke Marſeille-Avignon. Uebrigens wurde der Kaiſer Wilhelm-Tunnel trotz ſeiner bedeutenden

Länge in außergewöhnlich kurzer Zeit vollendet. Im Juli 1874 in Angriff genommen, erfolgte bereits Anfangs Mai 1877 der Stollendurchschlag, im December desselben Jahres der Gewölbsschluß; zu Neujahr 1878 passirte die erste Locomotive den Tunnel und am 15. Mai erfolgte die Eröffnung der Moselbahn.

Hand in Hand mit der großartigen Entwickelung der deutschen Eisenbahntechnik schreitet die Maschinenindustrie, zumal der Locomotivbau. Das berühmteste Etablissement dieser Art ist das von A. Borsig begründete in Berlin. Die erste Locomotive aus Borsig's Werkstätten ging 1841 hervor, die tausendste bereits 1858. Mit dem Borsig'schen Etablissement zum Theile auf gleicher Höhe stehen: Maffei in München, Keßler in Eßlingen, Hartmann in Chemnitz, Egestorff in Hannover, Wöhlert in Berlin, Henschel in Kassel, ferner Schwarzkopf, Kraus, Ruffer u. s. w.

Mit der technischen Entwickelung der deutschen Eisenbahnen hält eine ausgebreitete und gediegene fachmännische literarische Thätigkeit gleichen Schritt. Dank der deutschen Gründlichkeit und dem theoretischen Bildungstriebe ist die Zahl der auf das Eisenbahnwesen Bezug nehmenden Specialwerke Legion; sie füllen ganze Kataloge und manche dieser ausgezeichneten Werke stehen in der gesammten Eisenbahnliteratur unübertroffen da. Diese Literatur besitzt überdies einen Repräsentanten, dessen geistige Individualität so entschieden deutsch ist, daß wir sie uns aus keinem anderen Volke hervorgegangen denken könnten. Wir meinen den ausgezeichneten Fachmann und talentvollen Eisenbahn-Schriftsteller M. M. v. Weber, von dem ein Biograph sagt, er habe die »Poesie der Schiene entdeckt«; und nicht nur die Poesie der Schiene hat er entdeckt, »sondern er hat überhaupt die gesammte materielle Thätigkeit der Gegenwart geistig geadelt und der Kunst gewonnen, indem er jedem, auch dem untergeordneten Arbeiter und Schaffner stets den unendlich tiefen Hintergrund des gesammten Culturlebens gab, indem er jede Erfindung, jede Pflichterfüllung, jede scheinbar geringe und alltägliche Leistung als einen Theil der wundervollen Gesammtthätigkeit der modernen Gesellschaft darstellte, indem er das mühsame Ringen der Einzelnen mit dem Maßstabe des allgemeinen humanitären Fortschrittes maß und dadurch auch den kleinsten Schritt vorwärts als ein integrirendes Moment jener

ſtolzen, beglückenden und befruchtenden Bewegung erkennen läßt, die das menſchliche Geſchlecht ſeiner, freilich in der Unendlichkeit liegenden Vollendung, ſeinem Ideale, entgegenführt« ...

In der räumlichen Fortſetzung von Oeſterreich nach Deutſchland ſtoßen wir weſtwärts auf Frankreich. Das Bild der techniſchen, adminiſtrativen und ökonomiſchen Entwickelung des Eiſenbahnweſens geſtaltet ſich hier prägnanter und einfacher als irgend ſonſtwo. Paris, welches man das Herz Frankreichs und mit übertriebener Selbſtſchätzung wohl auch das der geſammten civiliſirten Welt nennt, iſt gleichzeitig das Centralorgan des internen und externen Verkehrslebens. Es hat in dieſer Richtung große Aehnlichkeit mit London, dieſem Nervenknoten der großartigen materiellen Arbeit. In Frankreich giebt es keine eigentlichen Gruppen von Eiſenbahnlinien, es giebt nur Aeſte, freilich ungeheuer lange, und alle dieſe Aeſte laufen, wie die Schlagadern eines thieriſchen Organismus, von dem Centralpunkte alles Lebens und aller Arbeit — Paris — aus. Der geſammte ökonomiſche Einfluß geht von dieſem Herzen des Landes aus. Es iſt gleichzeitig der Ausgangspunkt der geſammten theoretiſchen Thätigkeit, die zu ihrem Brennpunkte jene techniſche Muſteranſtalt hat, welche unter dem Namen »Ecole de Ponts et Chaussées« weltbekannt iſt. Auch in dieſer techniſch-adminiſtrativen Richtung trägt das franzöſiſche Eiſenbahnweſen den Stempel aller continentalen Syſteme: der ſtrammen theoretiſchen Schulung, des bedeutſamen Ueberſchuſſes an Kenntniſſen, des gelehrten Apparates und der Schematiſirung aller Erfahrungen und Studien. Ein genialer Autodidactismus, wie er in England zu Zeiten das geſammte Eiſenbahnweſen beherrſchte, wäre mit dem ſcharf ausgeprägten centraliſtiſchen politiſchen und geſellſchaftlichen Leben Frankreichs unvereinbar. Ob dadurch die ſelbſtſchöpferiſche Kraft gefördert wird, bleibt dahingeſtellt. Die ganze Art der Organiſation im theoretiſchen und praktiſchen techniſch-adminiſtrativen Gebahren und Schaffen ſchützt indeß vor Dilettantismus und Experimenten und verleiht dem Eiſenbahnweſen ein ſo durchſchlagendes einheitliches Gepräge, wie man es in keinem anderen Lande wiederfindet.

Die hiſtoriſche Entwickelung des franzöſiſchen Eiſenbahnweſens zeigt nicht minder bedeutſame Momente. Die erſte Eiſenbahn war die Linie St. Etienne-Andrezieux, ſeit 1828 als Pferdebahn in Betrieb und im

Jahre 1832 zum ersten Male mit der Locomotive befahren. Bis zum Jahre 1842 nahmen die französischen Bahnen nur langsame Entwickelung. Dann aber ging es ungemein rasch vorwärts. Man zählte zu Ende des Jahres 1840 erst 427 Kilometer Locomotivbahnen, 1850 bereits 2996 Kilometer, 1860 9431, 1870 17.559, 1878 23.793 Kilometer. Die ersten eröffneten Theilstrecken gehörten ausschließlich der Bahn Paris-Lyon an; später folgten die ersten Theilstrecken der Westbahn, dann der Ostbahn, hierauf der Orléans- und der Südbahn und erst 1842 die erste Theilstrecke der Nordbahn. Das bedeutsamste Moment in der geschichtlichen Entwickelung der französischen Eisenbahnen ist die in den fünfziger Jahren vollzogene Vereinigung der vielen kleinen Gesellschaften auf Grund ihrer geographischen Zusammengehörigkeit. Es war also wieder dieselbe Erscheinung der Concentration, welche wir vordem als charakteristisches Merkmal, nicht nur des französischen Eisenbahnwesens, sondern des gesammten französischen Lebens in allen Formen und Thätigkeiten, als Urthümlichkeit des gallischen Geistes, hinstellten. Daß den großen Bahngesellschaften, deren Zahl sich auf sechs beläuft, eine finanzielle und überhaupt ökonomische Macht innewohnt, welche der officiellen politischen fast gleichkommt, liegt auf der Hand. Repräsentirt doch der Gesammtbesitz dieser Gesellschaften den dritten Theil des gesammten Nationaleigenthums, d. i. 25 Milliarden Francs! Diese mächtige Monopolherrschaft konnte sich, Dank ihres unerschütterlichen Einflusses und ihrer unversieglichen Finanzkraft, zu fast souveräner Selbstständigkeit hinaufschwingen und vor allen Eingriffen der Staatsgewalt schützen. Diese Monopolherrschaft hat übrigens das Gute, daß sie sich auch auf die geistige Seite des Eisenbahnwesens erstreckt, und zwar in der Form, daß die technisch-administrative Führung ausschließlich in den Händen von Functionären liegt, welche aus der früher genannten technischen Centralschule hervorgegangen sind. Dadurch wird der technische Beruf in Frankreich von der Außenwelt fast hermetisch abgeschlossen. Man hält Autodidactismus und Dilettantismus ferne, leistet aber logischerweise dem Doctrinarismus Vorschub, woraus sich jene unleugbare theoretische Schwerfälligkeit entwickelt, die der Feind jeder belebenden Neuerung, eines jeden elementaren Eingriffes selbstschöpferischer Ideen ist.

In techniſcher Beziehung unterſcheiden ſich die franzöſiſchen Bahnen wenig von den engliſchen. Sie ſind die Uebergangsform von dieſen zu den deutſchen. Die Bahnhofsanlagen beiſpielsweiſe erreichen eine Ausdehnung, welche derjenigen in Deutſchland faſt gleichkommt, und manche Perſonenhallen müſſen den rieſigen Anlagen dieſer Art in England ebenbürtig zur Seite geſtellt werden. So bedeckt beiſpielsweiſe die Perſonenhalle der Orléansbahn einen Flächenraum von 14.400 Quadratmeter, bei einer Länge von

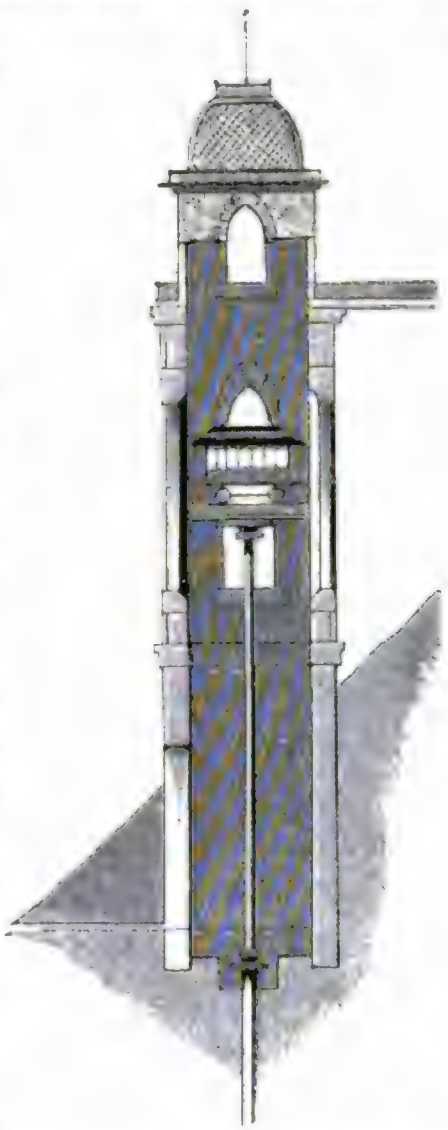
Der Sioule-Viaduct.

280 Meter und einer Breite von 51 Meter mit einer einzigen Spannweite. In dieſer gewaltigen Halle liegen acht Geleiſe. Etwas kleiner, aber noch immer doppelt ſo groß als die größten öſterreichiſchen und um den dritten Theil größer als die bedeutendſten deutſchen Perſonenhallen, ſind die der franzöſiſchen Nordbahn zu Paris (mit 12.600 Quadratmeter Flächenraum) und die Perſonenhalle des Bahnhofes St. Nazaire zu Paris (mit 11.700 Quadratmeter). Die letztere iſt 125 Meter breit und zwiſchen ihren ſechs Spannungen liegen nicht weniger als 26 Geleiſe. Die relativ kleinſte von den großen

Digitized by Google

französischen Personenhallen ist die der Paris-Lyon-Mittelmeer-Bahn zu Paris mit 9500 Quadratmeter Flächenraum.

Die Zahl ausgezeichneter Techniker ist in Frankreich groß. Manche von ihnen genießen Weltruf und sie sind die Schöpfer von Werken, die sich den großartigsten und kühnsten Anlagen dieser Art ebenbürtig zur Seite stellen dürfen. Wir haben ihre Namen bereits an anderer Stelle genannt: Poussin, Flachat, Seguin, Mony und Talabot. Wir finden ausgezeichnete Fachschriftsteller, wie Cordier, Minard und Teisserenc, und vermissen auch Namen nicht, welche ebenso Repräsentanten der praktischen Tüchtigkeit wie der gediegensten theoretischen Schulung sind — Perdonnet, Julien, Pampour u. A. Zu diesen Namen gesellt sich auch noch der Deutsche Nördling, der namentlich auf dem Gebiete des eisernen Brückenbaues epochale Errungenschaften zu verzeichnen hat, wie die Meisterschöpfungen dieser Art, die Viaducte von Bouble, Neuvial, Bellon und Sioule, Zeugniß ablegen. Von letzterem führen wir eine Abbildung vor.



Thurm und hydraulischer Aufzug der Edoux'schen Stufenbahn.

Im Tunnelbau waren die französischen Techniker frühestens denjenigen aller übrigen Länder voraus. Der 4620 Meter lange Nerthe-Tunnel in der Marseille-Avignon-Bahn — noch heute der viertlängste auf dem Continent — war bereits in einer Zeit vollendet, als sich die Frage der Ueberschienung der Alpen (Semmering) noch im Stadium der Vorstudien befand. Der Blaisy-Tunnel in der Paris-Lyoner Bahn ist 4100 Meter lang, der Rilly-Tunnel 3450, der Rolleboise-Tunnel (Paris-Rouen) 2642, der Lioran-

Tunnel (Orléansbahn) 1954 Meter lang. — Unter den Viaducten und Brücken findet man eine Reihe der hervorragendſten Anlagen dieſer Art. Die ſteinerne Bogenbrücke zu Nogent an der Marne in der Eiſenbahn Paris-Mühlhauſen rangirt mit ihrer 50 Meter breiten Spannung gleich hinter der größten Anlage dieſer Art — dem Ballochmyle-Viaduct in der Glasgow-South-Weſtern-Bahn. Auf derſelben Bahnſtrecke befindet ſich einer der höchſten Viaducte des Continents, jener von Chaumont, mit 50 Meter Höhe. Wir erwähnen noch die Viaducte von Fure, Comelle, Combe-Bouchard, Mireville, Mauſe, Barentin, Mayenne u. ſ. w., welche Muſterbauten in ihrer Art ſind ... Dagegen iſt Frankreich arm an großen eiſernen Eiſenbahnbrücken, da die großen Ströme fehlen, welche Anlagen dieſer Art nothwendig machen würden. In dieſer Richtung ſpielt Deutſchland die größte Rolle und wird überhaupt nur von Oeſterreich mit ſeinen vielen großartigen Donaubrücken, und von Amerika, der Heimat gigantiſcher Eiſenconſtructionen, erreicht oder theilweiſe überholt.

Ein eiſenbahntechniſches Curioſum in Frankreich iſt die merkwürdige Edoux'ſche Stufenbahn, welche wir im Bilde vorführen. Dieſe Bahn iſt eine pneumatiſche Anlage und verbindet das Städtchen Cauterets mit den 125 Meter höher gelegenen Schwefelthermen in den Pyrenäen. Die Höhe wird in fünf Abſtufungen von je 25 Meter bewältigt. Zu dieſem Zwecke ſind an dem Bergabhange fünf in verticalem Abſtande von je 25 Meter aufgeführte Thürme durch ſanft geneigte Ebenen miteinander verbunden. Der zu fördernde Waggon wird auf die Plattform eines hydrauliſchen Aufzuges im unterſten Thurm geſchoben und emporgehoben. Von hier rollt der Wagen dem zweiten Thurme zu, wo er, auf der Plattform angelangt, auf die zweite Geleisterraſſe emporgehoben wird u. ſ. w. Die Rückfahrt erfolgt auf einem beſonderen Geleiſe von geringem Gefälle, welches ſich in Schlangenwindungen an den Bergabdachungen hinzieht und beim zweiten Thurme endet ...

So räumlich nahe Belgien zu Frankreich liegt, nahm das Eiſenbahnweſen in dem erſtgenannten Lande gleichwohl weſentlich andere Formen an, als wir ſie bei letzterem zu beobachten Gelegenheit hatten. Zunächſt glaubte der Staat im Intereſſe des allgemeinen Wohles und in dem einer

einheitlichen Durchführung des Baues und Betriebes zu handeln, wenn er die Herstellung der Bahnen selber besorgte. Bei der geringen räumlichen Ausdehnung des Landes, der ausgesprochenen industriellen Thätigkeit der Bewohnerschaft in bedeutenden, aber knapp nebeneinander gelegenen Centren, war der für das Staatsbahn-System entscheidende Grundgedanke ein vorzüglicher; in der Praxis trat aber der fühlbare Uebelstand zu Tage, daß die Centralisirung der Eisenbahn-Unternehmungen im Staatsbetrieb eine gewisse Schwerfälligkeit und Stetigkeit der Formen hervorrief, in Folge deren die Eisenbahnen den allgemeinen fortschrittlichen Principien nicht nachzukommen vermochten und alsbald ein scharfes Mißverhältniß zwischen dem vorwärtsstrebenden Geist in Verkehr und Industrie und den althergebrachten, nur langsam sich umgestaltenden Normen im Eisenbahnwesen Platz griff. Man ließ demnach die Privatthätigkeit zu und ist dabei gut gefahren ... Auch in technischer Beziehung sind die belgischen Bahnen mehr den englischen als den französischen ähnlich. Die großartig entwickelte Eisenindustrie im Lande und der Kohlenreichthum gestatten die großartigste Anwendung der neuen Verkehrsform, und so finden wir das kleine, aber dicht bevölkerte Belgien von einem engmaschigen Eisenbahnnetze übersponnen.

Wenn wir vorübergehend auch das Eisenbahnwesen der Niederlande berühren, so geschieht dies lediglich mit dem Hinweis auf die Thatsache, wie schädigend das Land gegen sich selber verfuhr, als es geraume Zeit, auf sein hochentwickeltes Canalnetz und seinen bedeutenden überseeischen Handel pochend, dem allgemeinen Drange nach Schöpfung von Schienenwegen sich widersetzen zu können glaubte. Die großen durchlaufenden belgischen Eisenstraßen waren kaum vollendet, als auch der deutsche Handel von Amsterdam und Rotterdam weg nach Antwerpen und Ostende sich zog. Nun schritt man zwar, aber leider etwas spät, zur Anlage der ersten Eisenbahnen, die aber so ängstlich den localen Bedürfnissen und Interessen angepaßt wurden, daß sie abermals ohne Nutzen für die große Handelsbewegung blieben. Seitdem hat man aus den bösen Lehren nützliche Erfahrungen gezogen und die durchlaufenden Linien mit den belgischen und deutschen Hauptbahnen in Verbindung gesetzt.

Mit dem Uebertritte in die Schweiz gelangen wir auf ein Gebiet des Eiſenbahnweſens, das wir in einem beſonderen Abſchnitte über die Alpenbahnen ausführlicher behandeln. Typiſch für die Eiſenbahnen der Schweiz iſt deren rapide Entwickelung zur Förderung einer ſehr bedeutenden Perſonenfrequenz bei geringerer Beachtung des Güterverkehrs. Die vorzüglichen Straßen, welche den Schienenwegen vorausgingen, hatten eine ſolche Steigerung des Perſonenverkehres bewirkt, daß ein nicht minder großer Erfolg für die zu ſchöpfenden Schienenwege vollkommen geſichert erſchien. Die größere Entwickelung der Eiſenbahnen konnte aber erſt in einer ſpäteren Zeit Platz greifen, als die Technik über die entſprechenden Hilfsmittel verfügte, mittelſt deren die localen Schwierigkeiten, wie ſie die Phyſis der Schweiz darbot, erſt ſiegreich überwunden werden konnten ... Die Schweiz iſt denn auch die Heimat eines charakteriſtiſchen eiſenbahntechniſchen Conſtructionsſyſtems: der Gebirgsbahn mit denkbar größten Steigungen, durch welche Höhen bewältigt wurden, auf die bis dahin nur der Bergſteiger und das Maulthier emporzuklettern vermochten.

Dieſes Conſtructionsſyſtem iſt die Zahnradbahn. Ihre Schöpfer ſind Riggenbach und Zſchokke, welche im Jahre 1868 mit ihrer Schrift »Die Ueberſchienung der Alpen mit Zahnradbetrieb« in der geſammten techniſchen Welt gewaltiges Aufſehen erregten. Das Syſtem fand bereits wenige Jahre ſpäter (1871) bei Anlage des Schienenweges am Rigi Anwendung, und heute zählt dieſe Anlage zu den populärſten der Welt ... Die techniſchen Details dieſes Syſtems dürften wohl allgemein bekannt ſein. Die Bahn hat ein Geleiſe mit normaler Spurweite und zwiſchen beiden Schienenſträngen einen dritten, die ſogenannte »Zahnſtange«, welche dazu beſtimmt iſt, das Zahn- und Triebrad der eigens für dieſes Betriebsſyſtem conſtruirten Gebirgs-Locomotive aufzunehmen und dieſer die ſicheren und continuirlichen Stützpunkte zu bieten, um ſich bergwärts emporzuarbeiten oder den Zug mit mäßiger Geſchwindigkeit thalab zu führen. Die äußeren, zur Aufnahme der Laufräder beſtimmten Schienen ſind auf Querſchwellen befeſtigt und dieſe durch Langſchwellen gefaßt. Die Zahnſtange liegt nur auf den Querſchwellen und zwar in deren Mitte. Das ganze Syſtem iſt in Bezug auf Anlage und Betrieb von ſo eminenter Sicherheit, daß in ihm unbeſtreitbar

Fig. 1. — Le Trésor d'Atrée, d'après Dodwell.

Fig. 2. — Le Trésor d'Atrée, d'après Texier.

Fig. 3. — Le Trésor d'Atrée, d'après Schliemann.

Fig. 4. — Le Trésor d'Atrée, d'après Lenormant.

Fig. 5. — Le Trésor d'Atrée, d'après Gell.

Fig. 6. — Le Trésor d'Atrée, d'après Cockerell.

Fig. 7. — Le Trésor d'Atrée, d'après Stackelberg.

Fig. 8. — Le Trésor d'Atrée, d'après Schliemann.

Fig. 9. — Le Trésor d'Atrée, d'après Schliemann.

Fig. 10. — Le Trésor d'Atrée, d'après Schliemann.

Fig. 11. — Le Trésor d'Atrée, d'après Schliemann.

Fig. 12. — Le Trésor d'Atrée, d'après Schliemann.

Fig.

frequenten Häfen, welche verzögernd auf die Entwickelung der Schienenwege einwirkte. Sie traten nicht, wie in den continentalen Ländern, in fördernden Contact mit den Seehäfen, beziehungsweiſe den Seehandelsſtraßen, ſondern ſahen ſich vielmehr zur Aufnahme einer Concurrenz gezwungen, welche — zum Mindeſten in Bezug auf den Maſſenverkehr — dem Seeverkehr gegenüber ſchwer oder gar nicht aufzukommen vermag. Aus dieſem Grunde konnten die italieniſchen Eiſenbahnen von Anbeginn her nicht ſonderlich gedeihen und blieben vorwiegend auf den Perſonenverkehr angewieſen. Phyſiognomiſch iſt an dieſen Bahnen Weniges, höchſtens die durch die günſtigen klimatiſchen Verhältniſſe bedingte relative Billigkeit in Bau und Betrieb und die im Volksthum begründete große Leiſtungskraft auf Seite der Techniker und Arbeiter. Das Erbe der Römer iſt alſo immerhin in würdige Hände gerathen. Daß das ſüdliche Naturell Haupturſache des geringen Formenweſens und eines nicht immer exacten Dienſtbetriebes, erſcheint als logiſch und völkerpſychologiſch begründet. Man vermißt die von anderwärts her gewöhnte ſtramme Ordnung und auf Grund der einheimiſchen Bedürfnißloſigkeit nicht minder Bequemlichkeit in Wagen und Bahnhofsräumen — Eigenthümlichkeiten, die auf dem Boden von Spanien in noch erhöhtem Grade zu Tage treten.

Eine eiſenbahntechniſche Merkwürdigkeit in Italien iſt die im Jahre 1880 in Betrieb geſetzte Seilbahn am Veſuv, das Werk des Ingenieurs Olivier. Sie hat nur einen Schienenſtrang in jeder Richtung, auf welchem der central über ihn laufende Wagen, durch eine ſinnreiche Vorrichtung vollkommen ſicher und das Gleichgewicht erhaltend, zu Berg und zu Thal fährt. Die Steigung iſt bedeutend und beträgt durchſchnittlich 1 : 2. Die nur 800 Meter lange Linie überwindet auf dieſer kurzen Strecke eine Höhendifferenz von 380 Meter. Sie endet in einer Höhe von 1180 Meter, 70 Meter unter dem Gipfel des Vulkans.

Einen von den continentalen Bahnſyſtemen gänzlich abweichenden, d. i. ſpecifiſch charakteriſtiſchen Typus zeigt dasjenige Skandinaviens. Die Natur des Landes, die Art und Geſtaltung des Verkehres und nicht zuletzt die Individualität des Bevölkerungselementes haben in Schweden und Norwegen dem ſogenannten Secundärbahn-Syſtem, beziehungsweiſe Schmalſpur-Syſtem in einem Grade Anwendung und Ausdehnung verſchafft, wie

nirgend sonstwo in Europa. Da die Schmalspurbahn ihrem ganzen technischen und administrativen Apparat und ihren charakteristischen Zwecken und Verkehren nach kein Glied einer Gesammtheit, d. h. eines Hauptnetzes mit großem durchgehenden Verkehr, ist, erhält sie ein viel individuelleres Gepräge, als die Normalspurbahn. Die Schmalspurbahnen Schwedens und Norwegens, deren Hauptlinien mitunter die verhältnißmäßig enorme Länge von mehreren hundert Kilometern erreichen, sind so sehr der Bodengestaltung des Landes, der Natur und Bedeutung der Hauptverkehrspunkte, welche sie miteinander verbinden, und den jeweiligen Bedürfnissen angepaßt, daß von einer Schematisirung der obwaltenden Principien hier weniger die Rede sein kann, als irgend sonstwo. Die klimatischen Einwirkungen, die große Anspruchslosigkeit und Nüchternheit der Bevölkerung, die durch die Landesnatur bedingte Form des Verkehres sind die wesentlichen Factoren, welche zur Schaffung der technischen, administrativen und Betriebsnormen geführt haben, welche selbst bei ähnlichen Voraussetzungen in unseren Culturländern nicht denkbar wären. Nicht daß hier etwa das Bedürfniß nach Eisenbahnen mit ausschließlich localer Tendenz und größter Billigkeit in Bau und Betrieb nicht vorhanden wäre; Anlagen von Bahnen dieser Art, oder förmliche Verkehrswege müßten sich aber streng nach der Landesnatur und dem culturellen Zustande der Bevölkerung richten, nie aber als Zwischenglieder der großen Bahncomplexe mit durchgehendem Verkehr aufgefaßt werden. Eine Autorität im Fache des Schmalspur-Systems, der General-Director der schwedischen Eisenbahnen, Troilius, trägt diesem Principe vollauf Rechnung, wenn er sagt: »Unserer Meinung nach hat man niemals Ursache, von der gewöhnlichen Spurweite abzuweichen, wenn nicht der Verkehr äußerst gering, oder die Bahn isolirt ist von anderen Bahnen. Die Betriebskosten sind bei einer schmalspurigen Bahn immer größer im Verhältniß zur Transportmenge, die Baukosten so ziemlich dieselben wie für eine normalspurige Bahn in demselben Terrain.«

Die Natur des Landes und die klimatischen Einflüsse bedingen die charakteristischen Formen der skandinavischen Eisenbahnen in Technik und Betrieb. Die große Kälte und die nicht minder bedeutenden Temperatur-Extreme in den verschiedenen Jahreszeiten einerseits, sowie der große Holzreichthum bringen es mit sich, daß die Anwendung des Eisens als

Fig. 1. Kathedrale von Amiens. Ansicht von Nord-Westen. Mitte des 13. Jahrhunderts. Die Türme sind um 1500 bis 1529 durch Antoine Arnoul und Pierre Trumel vollendet. Die Fenster des Chorumgangs sind aus dem 14. Jahrhundert.

Die Kathedrale von Amiens (Fig. 1) ist ein Werk des Robert de Luzarches, der 1220 in Amiens Bürgerrecht erwarb. Er hatte bereits 1211 mit dem Bau begonnen, als er die Pläne für die Kathedrale entwarf. Sie ist ein Werk aus einem Guß, ein Werk, das in seiner Einheitlichkeit und Geschlossenheit nur mit wenigen Bauten der Gotik verglichen werden kann. Es ist ein Werk, das in seiner Vollendung, in seiner Harmonie, in seiner Ausgeglichenheit, in seiner Klarheit und Ruhe, in seiner Größe und Kühnheit, in seiner Schönheit und Anmut, in seiner Ausgewogenheit und Maßhaltung, in seiner Ausdruckskraft und Lebendigkeit, in seiner Ausstrahlung und Wirkung, in seiner Einheit von Form und Inhalt, in seiner Einheit von Idee und Gestalt, in seiner Einheit von Geist und Materie, in seiner Einheit von Mensch und Gott, in seiner Einheit von Himmel und Erde, in seiner Einheit von Zeit und Ewigkeit, in seiner Einheit von Vergänglichkeit und Unvergänglichkeit, in seiner Einheit von Endlichkeit und Unendlichkeit, in seiner Einheit von Raum und Zeit, in seiner Einheit von Bewegung und Ruhe, in seiner Einheit von Licht und Schatten, in seiner Einheit von Farbe und Form, in seiner Einheit von Klang und Stille, in seiner Einheit von Wort und Tat, in seiner Einheit von Gedanke und Handlung, in seiner Einheit von Wille und Vollbringung, in seiner Einheit von Glaube und Werk, in seiner Einheit von Liebe und Gnade, in seiner Einheit von Hoffnung und Erfüllung, in seiner Einheit von Demut und Erhöhung, in seiner Einheit von Sünde und Erlösung, in seiner Einheit von Tod und Auferstehung, in seiner Einheit von Gericht und Gnade, in seiner Einheit von Hölle und Himmel, in seiner Einheit von Verdammnis und Seligkeit, in seiner Einheit von Ewigkeit und Zeitlichkeit, in seiner Einheit von Gott und Welt, in seiner Einheit von Schöpfer und Geschöpf, in seiner Einheit von Vater und Sohn, in seiner Einheit von Heiligem Geist und Kirche, in seiner Einheit von Christus und Gemeinde, in seiner Einheit von Haupt und Leib, in seiner Einheit von Bräutigam und Braut, in seiner Einheit von Lamm und Hirte, in seiner Einheit von Weinstock und Reben, in seiner Einheit von Brot und Wein, in seiner Einheit von Leib und Blut, in seiner Einheit von Opfer und Altar, in seiner Einheit von Priester und Volk, in seiner Einheit von Wort und Sakrament, in seiner Einheit von Predigt und Taufe, in seiner Einheit von Buße und Absolution, in seiner Einheit von Ehe und Familie, in seiner Einheit von Arbeit und Ruhe, in seiner Einheit von Gebet und Anbetung, in seiner Einheit von Lobpreis und Dank, in seiner Einheit von Klage und Bitte, in seiner Einheit von Fürbitte und Segen, in seiner Einheit von Sendung und Nachfolge, in seiner Einheit von Zeugnis und Bekenntnis, in seiner Einheit von Martyrium und Heiligkeit, in seiner Einheit von Askese und Mystik, in seiner Einheit von Theologie und Philosophie, in seiner Einheit von Glaube und Vernunft, in seiner Einheit von Offenbarung und Erkenntnis, in seiner Einheit von Schrift und Tradition, in seiner Einheit von Kirche und Welt, in seiner Einheit von Staat und Gesellschaft, in seiner Einheit von Recht und Gerechtigkeit, in seiner Einheit von Macht und Ohnmacht, in seiner Einheit von Reichtum und Armut, in seiner Einheit von Krieg und Frieden, in seiner Einheit von Gewalt und Gewaltlosigkeit, in seiner Einheit von Revolution und Reform, in seiner Einheit von Fortschritt und Bewahrung, in seiner Einheit von Tradition und Innovation, in seiner Einheit von Vergangenheit und Zukunft, in seiner Einheit von Gestern und Heute, in seiner Einheit von Hier und Dort, in seiner Einheit von Jetzt und Einst, in seiner Einheit von Alpha und Omega, in seiner Einheit von Anfang und Ende, in seiner Einheit von Schöpfung und Vollendung, in seiner Einheit von Gott und Mensch, in seiner Einheit von Himmel und Erde, in seiner Einheit von Zeit und Ewigkeit, in seiner Einheit von Vergänglichkeit und Unvergänglichkeit, in seiner Einheit von Endlichkeit und Unendlichkeit, in seiner Einheit von Raum und Zeit, in seiner Einheit von Bewegung und Ruhe, in seiner Einheit von Licht und Schatten, in seiner Einheit von Farbe und Form, in seiner Einheit von Klang und Stille, in seiner Einheit von Wort und Tat, in seiner Einheit von Gedanke und Handlung, in seiner Einheit von Wille und Vollbringung, in seiner Einheit von Glaube und Werk, in seiner Einheit von Liebe und Gnade, in seiner Einheit von Hoffnung und Erfüllung, in seiner Einheit von Demut und Erhöhung, in seiner Einheit von Sünde und Erlösung, in seiner Einheit von Tod und Auferstehung, in seiner Einheit von Gericht und Gnade, in seiner Einheit von Hölle und Himmel, in seiner Einheit von Verdammnis und Seligkeit, in seiner Einheit von Ewigkeit und Zeitlichkeit, in seiner Einheit von Gott und Welt, in seiner Einheit von Schöpfer und Geschöpf, in seiner Einheit von Vater und Sohn, in seiner Einheit von Heiligem Geist und Kirche, in seiner Einheit von Christus und Gemeinde, in seiner Einheit von Haupt und Leib, in seiner Einheit von Bräutigam und Braut, in seiner Einheit von Lamm und Hirte, in seiner Einheit von Weinstock und Reben, in seiner Einheit von Brot und Wein, in seiner Einheit von Leib und Blut, in seiner Einheit von Opfer und Altar, in seiner Einheit von Priester und Volk, in seiner Einheit von Wort und Sakrament, in seiner Einheit von Predigt und Taufe, in seiner Einheit von Buße und Absolution, in seiner Einheit von Ehe und Familie, in seiner Einheit von Arbeit und Ruhe, in seiner Einheit von Gebet und Anbetung, in seiner Einheit von Lobpreis und Dank, in seiner Einheit von Klage und Bitte, in seiner Einheit von Fürbitte und Segen, in seiner Einheit von Sendung und Nachfolge, in seiner Einheit von Zeugnis und Bekenntnis, in seiner Einheit von Martyrium und Heiligkeit, in seiner Einheit von Askese und Mystik, in seiner Einheit von Theologie und Philosophie, in seiner Einheit von Glaube und Vernunft, in seiner Einheit von Offenbarung und Erkenntnis, in seiner Einheit von Schrift und Tradition, in seiner Einheit von Kirche und Welt, in seiner Einheit von Staat und Gesellschaft, in seiner Einheit von Recht und Gerechtigkeit, in seiner Einheit von Macht und Ohnmacht, in seiner Einheit von Reichtum und Armut, in seiner Einheit von Krieg und Frieden, in seiner Einheit von Gewalt und Gewaltlosigkeit, in seiner Einheit von Revolution und Reform, in seiner Einheit von Fortschritt und Bewahrung, in seiner Einheit von Tradition und Innovation, in seiner Einheit von Vergangenheit und Zukunft, in seiner Einheit von Gestern und Heute, in seiner Einheit von Hier und Dort, in seiner Einheit von Jetzt und Einst, in seiner Einheit von Alpha und Omega, in seiner Einheit von Anfang und Ende, in seiner Einheit von Schöpfung und Vollendung.

Krümmungen häufig ſind. Der ſchmalen Spur entſprechend ſind die Fahrbetriebsmittel in den Dimenſionen ſehr beſchränkt, ein Uebelſtand, der namentlich bei den Perſonenwagen in faſt beläſtigendem Grade zum Ausdrucke kommt. Ein ſchwediſches Coupé hat nur vier Sitze; an die Benützung zweier Sitze als Lagerſtätte iſt nicht zu denken, da ſie kürzer in der Linie ſind, als ſelbſt ein mittelgroßer Mann. Während des Winters, wo die

Die Vesuvbahn.

Paſſagiere in dicke und voluminöſe Kleider gehüllt ſind, haben oft die zwei Inhaber der beiden Sitze auf der einen oder anderen Coupéſeite nicht Platz genug, um ſich zwanglos bewegen zu können. Daß unter ſolchen Umſtänden beiſpielsweiſe eine Reiſe auf der 600 Kilometer langen Linie Kongsvinger-Trondhjem, der längſten Schmalſpurbahn in Europa, kein beſonderes Vergnügen ſein kann, liegt auf der Hand. Dieſe Einrichtung iſt überhaupt nur in einem Lande möglich, in welchem die Bevölkerung abgehärtet

und anſpruchslos iſt und keinen Werth auf irgend welche Art von Comfort während des Reiſens legt... Was ſchließlich den Verkehr betrifft, ſo ſtehen nur wenige der ſchwediſchen Schmalſpurbahnen mit der normalſpurigen Hauptbahn in Verbindung; die meiſten verbinden Induſtriepunkte und Binnenorte mit dem Meere oder den Waſſerſtraßen, oder dieſe untereinander.

Die letzte Etappe von Skandinavien nach dem hohen Norden und entlegenen Oſten iſt Rußland. Die räumliche Verbindung in Bezug auf die Eiſenbahnanlagen beſteht aber nicht dort, wo das Zarenreich an die ſkandinaviſche Welt grenzt, ſondern wird noch im Bereiche der centraleuropäiſchen Culturländer — Deutſchland und Oeſterreich — bewirkt. Hier, beziehungsweiſe in den ruſſiſchen Weſtprovinzen, iſt das Eiſenbahnnetz am dichteſten, gleichſam den Verkehrs- und Culturbedürfniſſen des Weſtens angepaßt, wobei freilich auch die politiſch-militäriſche Tendenz greifbar zum Ausdrucke gelangt: die raſche und ausgiebige Zugänglichkeit jenes Grenzgebietes, welches ſowohl in offenſiver wie in defenſiver Beziehung für Rußland von der allergrößten Bedeutung iſt... Im Uebrigen zeigt das ruſſiſche Eiſenbahnweſen keine charakteriſtiſchen Formen, imponirt aber durch die in den letzten Jahrzehnten an den Tag gelegte großartige Thätigkeit in der Entwickelung des ungeheueren Netzes nach allen Weltrichtungen. Dieſe Thätigkeit iſt von umſo größerem Belange, als der zariſche Autokratismus ſich urſprünglich, trotz der zwingenden culturellen Nothwendigkeit, welche der Dampf-Locomotion ſeit ihrem Schöpfungsacte innewohnte, in formellen Widerſpruch mit der übrigen Welt ſetzte, indem er die breite Spur ins Leben rief. Die breitere Geleisweite der ruſſiſchen Bahnen, welche den durchgehenden Verkehr mit fremden Betriebsmitteln unmöglich macht, iſt und bleibt allerdings nur eine rein militäriſche Maßnahme; daß aber eine ſolche überhaupt ergriffen wurde, zeugt von der unglaublich engherzigen Beurtheilung der nur auf culturelle Momente begründeten Verkehrsart und von bedauerlicher Verkennung des ſegenvollen Berufes der »eiſernen Ringe«, welche Völker und Nationen einigen, nicht aber trennen ſollen...

Wenn man das vorſtehend Mitgetheilte feſthält, kann es nicht überraſchen, daß die Eiſenbahnen Rußlands eine ſehr langſame Entwickelung nahmen. Das Einzige, was hierbei frappirt, iſt die Thatſache, daß die

Eröffnung der ersten russischen Bahn in eine verhältnißmäßig sehr frühe Zeit fällt, denn schon 1838 gab es eine Schienenverbindung zwischen St. Petersburg und der Sommerresidenz des Zaren zu Zarskoje-Selo — 27 Kilometer lang — eine Anlage, die lediglich einem persönlichen Bedürfnisse des Beherrschers aller Reußen entsprang. Im Uebrigen verhielt sich Kaiser Nikolaus feindselig gegenüber der gefährlichen »westländischen Neuerung«, und thatsächlich hatte das Reich zehn Jahre nach Fertigstellung der vorher genannten Linie erst 381 Kilometer Schienenwege. Bekannt ist die Erzählung, wie Kaiser Nikolaus das ihm vorgelegte Project St. Petersburg-Moskau (die »Nikolaibahn«) nach eigenem Ermessen corrigirte. Die tracirenden Ingenieure hatten, der vorhandenen Terrainschwierigkeiten halber und im Hinblicke auf die Nothwendigkeit, größere Städte, welche nicht zu weit abseits der directen Linie dieses 644 Kilometer langen Schienenweges lagen, mit demselben in Berührung zu bringen, die Trace mit mannigfachen Abweichungen von der geraden Direction projectirt. Das gefiel dem Kaiser nicht: er nahm ein Lineal in die Hand, legte es auf einer Karte an die beiden Punkte St. Petersburg und Moskau und zog mit dem Bleistifte eine gerade Linie, indem er hinzusetzte: »So will ich die Bahn ausgeführt haben.« ...

Dann kam das Jahr 1853 und mit ihm der orientalische Krieg, der sich zu einer gemeinsamen europäischen Action gegen den nordischen Coloß auswuchs. Damals wurden Truppen und Kriegsmaterial rascher von London nach Balaclava befördert, als von Moskau nach Sebastopol. Als daher Kaiser Nikolaus die Augen geschlossen hatte, begriff sein Nachfolger Alexander II. sofort die Nothwendigkeit, das Versäumte nachzuholen, wenngleich man der beschämenden Thatsache sich bewußt war, daß im Lande selber weder das genügende Capital, noch die geeigneten technischen Kräfte zur Verfügung standen, um das riesige und kostspielige Werk der planmäßigen Anlage eines Schienennetzes unternehmen zu können. Unterhandlungen mit einer englischen und einer amerikanischen Gesellschaft zerschlugen sich, weil die erstere jede Einmischung des Staates für unzulässig erklärt, die letztere zur Bedingung gemacht hatte, ihr zu beiden Seiten der Bahn freies Grundeigenthum (in der Breite von vier Werst) zu überlassen, auf dem

Abb. 4: Gebäude Nr. 1 (Bau 1) – Ansicht von Südwesten (Foto: Nicolas Zimmer, 2017)

Abb. 5: Gebäude Nr. 1 (Bau 1) – Ansicht von Südosten (Foto: Nicolas Zimmer, 2017)

Die Schreckhornwand bei Rigen.

Originalzeichnung.

Die Schreckhornwand bei Rigen, vom Gipfel des Rigi-Kulm aus gesehen, ist ein Teil des Schreckhorn-Massivs, das sich in der Mitte des Berner Oberlandes erhebt. Es ist 4080 m hoch und wird im Süden von dem Finsteraarhorn, im Norden von dem Wetterhorn begrenzt. Der Gipfel des Schreckhorns ist nur selten bestiegen worden, da er zu den schwierigsten Bergen der Alpen gehört. Die Schreckhornwand ist ein Teil des Schreckhorn-Massivs, das sich in der Mitte des Berner Oberlandes erhebt. Es ist 4080 m hoch und wird im Süden von dem Finsteraarhorn, im Norden von dem Wetterhorn begrenzt. Der Gipfel des Schreckhorns ist nur selten bestiegen worden, da er zu den schwierigsten Bergen der Alpen gehört.

aber dieſe Wunder anziehen, der trennt ſich leicht von dem eilenden Vehikel. Jetzt erſt, wenn er dieſes verlaſſen hat und in der Gebirgseinſamkeit ſeine eigenen Pfade ſucht, wird er der großartigen Schönheiten gewahr, welche die Kunſtbauten der Bahn auszeichnen. Er ſteigt den Abhang hinab und hat den ſteinernen Gurt der Dammbauten und Viaducte über ſich, ſieht da und dort die Pforten der vielen Tunnel, enorme Felsabhänge — die »Weinzettelwand« und die »Polleroswand« — und ſchroffe Felskegel, in welchen ihn während der Fahrt die Nacht der Gallerien umfing: Alles in pittoreskem Nebeneinander.

Solcher Abſtiege in die Tiefe giebt es mehrere. Die wichtigſten liegen auf der Strecke zwiſchen den Stationen Klamm und Semmering, die ohnedies die ſchönſte der ganzen Linie iſt. Schon der Anblick der altersgrauen Ruinenzacken des Schloſſes Klamm, mit dem dunklen Wallgürtel darunter, bis tief herab ins nebelfeuchte Thal, lockt zum Verlaſſen des Coupés. Die Sonne, welche die Mauerkronen der Ruine vergoldet, wirft nur wenige Strahlen in die Tiefe. In den Tannenwipfeln zerfließen die oberſten Nebelſchleier; unten aber iſt noch tiefe Dämmerung ... Hat man die alte Poſtſtraße erreicht, ſo erglimmt die Höhe in magiſchem Lichte und drückt der herrlichen Gebirgslandſchaft einen unbeſchreiblichen Zauber auf. Die alte Poſtſtraße, die man übrigens auch von der Höhe des Schienenweges zeitweilig als weißes Band durch die grünen Triften ſich ſchlängeln ſieht, führt uns fortan hinauf in die Bergwildniß. Sie hat nichts Schauerliches, nichts Beklemmendes; ſie erdrückt weder durch die Fülle von Bergmaſſen, noch engt ſie die Bruſt ein durch finſtere Schluchtenthore, wie anderwärts in den Alpen, wo die Einſamkeit durch den Donner der Katarakte und Wildbäche unterbrochen wird. Umſo überraſchender iſt die Scenerie dort oben, wo der Schienenweg ſich vorwärts windet. Wo zwiſchen Tunnel und Tunnel eine Schlucht eingeriſſen iſt, ſpannt immer ein kühner, häufig mehrſtockiger Viaduct querüber. Wir kommen zum »Jäger«- und »Gamperlgraben«, ſehen die Bogen des »Rumpler«- und »Lechner«-Viaductes — hoch oben zwiſchen Tannengrün — paſſiren in der Folge den oberen Adlitzgraben mit den kühnen Pfeilerarkaden ſeines Viaductes: Felſen rechts und Felſen links in rauchgraue Schatten gehüllt, Sonnenlicht auf den Höhen, wo der

Rauch der Locomotive ſich im grünen Laube feſtneſtelt. Zuletzt kommt der Myrtengraben, in den der Reiſende hinabſieht, kurz bevor er die Station Semmering erreicht. Kurz zuvor treten ſchroffe Höhen in den Rahmen des Bildes: der Weberkogel und der Wolfsberg. Die Bahn durchfährt ſie in langen Tunnels. Der Myrtengraben iſt in den Gebirgshang eingeriſſen, der von der Semmeringhöhe nordwärts abtaucht. Wer ihn alſo emporſteigt, kommt zunächſt auf die Poſtſtraße und erreicht in weiterem Anſtiege das Gaſthaus »zum Erzherzog Johann«, wo gute Raſt für den großen Sommerſchwarm der Touriſten, die es auf die Rax-Alpe, die liebliche »Prein« und den weiteren Bereich, einſchließlich des Mürzthales abgeſehen haben.

Wir wandern höher hinauf und haben den mächtigen Sonnenwendſtein, den König des Semmeringgebirges, vor uns. Alles iſt ruhig; Wolkenzug und Nebelflor fehlen. Die Sonne lodert die Felsrunſen herab, daß man meint, Feuercascaden vor ſich zu haben. Wer die Semmering-Landſchaften nicht von dieſer Höhe — der Poſtſtraße aus — geſehen, der kennt ihre Reize nicht. Sie nehmen ſich aus, als wären ſie von der ganzen übrigen Alpenwelt losgetrennt, in ſich ſelber abgeſchloſſen ... Es war hier freilich nicht immer ſo idylliſch. In den erſten Jahrzehnten, ehe noch die Schienenſpur über den Alpenpaß führte, war die Gegend zu Zeiten ſogar ſehr unſicher. Lieſt man eine Stelle in Seume's »Spaziergang nach Syrakus« (1802), ſo glaubt man ſich in die Abruzzen verſetzt. Dort heißt es: »Wie wird es auf den ſteiermärkiſchen Wegen werden, vor denen mir ſchon in Wien ſelbſt Eingeborne bange machen wollten? Es kann nun nichts helfen; nur Muth, damit kommt man auch in die Hölle. Zwiſchen Neuſtadt und Neunkirchen, einer langen Ebene zwiſchen den Bergen, die ſich hinter dem letzteren Orte mehr und mehr zuſammenſchließen, begegnete mir ein ſtarkes Commando mit Gefangenen. Der Letzteren waren wohl einige Dutzend; eben keine ſehr gute Ausſicht ... Das waren gewiß Leute, die vorher gehörig recognoscirt hatten. Bei mir iſt nicht viel zu recognosciren; mein Homer und meine Gummiflaſche werden wenig Räuber in Verſuchung bringen« ...

Wer ſchüttelt heute bei der Lectüre dieſer Tagebuchſtelle nicht nachdenklich den Kopf? Sollten die Veränderungen, welche im Laufe einer

verhältnißmäßig kurzen Zeit in ſittlicher und cultureller Beziehung in den Alpenländern Platz gegriffen haben, wirklich ſo gewaltige ſein, daß wir den Reiſeberichten unſerer Altvordern lauſchen, als erzählten ſie von den Gefahren und Abenteuern in weltentlegenen Gebieten?... Gewiß, jene Fortſchritte ſind höchſt bemerkenswerthe. Noch zu Anfang unſeres Jahrhunderts waren die Alpenländer eine »civiliſirte Wildniß«. Faſt alle bedeutenden Straßenanlagen und einſchlägigen Kunſtbauten fallen in die erſten Decennien unſeres Jahrhunderts. Bis dahin blieb der Saumweg faſt das einzige Verkehrsmittel; Saumwege aber haben nie der Cultur und Geſittung in nennenswerthem Grade Vorſchub geleiſtet, die eines ſtärkeren, ausgiebigeren Organs bedürfen, um den geiſtigen und materiellen Ueberſchuß der Städte bis in die entfernteſten Gebirgswinkel zu tragen, gleich den Hauptarterien im menſchlichen Organismus.

Als dann die Alpenſtraßen vollendet, oder doch theilweiſe vollendet waren, war auch bereits die Locomotive auf dem Kampfplatze erſchienen. Die Eröffnung der erſten Locomotivbahn zwiſchen Liverpool und Mancheſter fällt beiſpielsweiſe genau mit der Eröffnung der Kunſtſtraße über den St. Gotthard zuſammen. Daß die Schienenwege verhältnißmäßig raſch Eingang auf dem Continente fanden, haben wir an anderer Stelle vernommen. Aber an die Ueberſchreitung des rieſigen Gebirgswalles der Alpen wagte noch viele Jahre nach dem Inslebentreten des Eiſenbahnverkehrs Niemand zu denken. Zudem befand ſich das Eiſenbahnweſen faſt ein Jahrzehnt ſeit der denkwürdigen Locomotiv-Wettfahrt in der Ebene von Rainhill (16. October 1829) noch immer im Stadium der Experimente. So wurde beiſpielsweiſe zu Ende der dreißiger Jahre den Erbauern der Blackwall-Bahn, die ſich bis ins Herz Londons, die City hinein erſtreckte, aufgetragen, »die Linie ohne die ſchrillende, ſchüttelnde, ſtörende und gefährliche Locomotive zu erbauen«. Unter dieſem Drucke entſtand der Plan zu Robert Stephenſon's genialem Seilbetrieb, der alle Perſonenwagen auf allen Stationen zugleich in Bewegung ſetzte. Die Seilbahn machte alſo noch immer der Locomotivbahn erheblich Concurrenz, an der ſich bald hierauf auch die »atmoſphäriſche Eiſenbahn« betheiligte, deren Erfinder Clegg und Samuda am Geſtade der herrlichen iriſchen See zwiſchen Kingstown und

Gallery in London. Here, too, are portraits of the Queen's husband, Prince Albert, and of Arthur Sullivan, the composer, who wrote the music for many of Gilbert's plays.

Sir William Schwenck Gilbert (1836–1911), dramatist and author of the famous Gilbert and Sullivan operettas. Gilbert's plays are noted for their clever wit and humorous satire. Many of the plays, such as *The Mikado*, *Iolanthe*, *Pinafore*, and *The Pirates of Penzance*, have been revived frequently since his death.

genug. In der That wich Schönerer bei Anlage der genannten Bahn zum erſten Male von der ſchematiſchen Norm der bisherigen Bahnen ab, indem er ſtreckenweiſe eine größere, als bis dahin übliche Steigung anwendete. Der Mann wußte, daß auch die formelle mathematiſche Neuerung in dieſer Richtung eines Ueberganges bedürfe. Zwar hatte der Miniſter Freiherr von Kübeck die gebieteriſche Nothwendigkeit von der Anlage durchlaufender — alſo auch die Alpen zu querender — großer Schienenſtrecken, behufs Verbindung des Herzens der Monarchie mit den Punkten der Peripherie, mit großem Scharfblicke erkannt; die techniſchen Mittel waren aber zu jener Zeit noch derart unbedeutend, daß die Regierung ſelber den engen Horizont damaliger Anſchauungen nicht zu überſchreiten wagte.

Anders lagen die Dinge für Schönerer, den Fachmann. Die Seilbahnen hatten ſich nicht bewährt, und in der Folge auch die atmoſphäriſchen Bahnen nicht. Die Wien-Gloggnitzer Bahn war fertiggeſtellt und im Mai 1842 dem Verkehr in ihrer ganzen Ausdehnung übergeben worden. Daß die Alpen überſchient werden müßten, war eine ausgemachte Sache, wenn man auch über das Wie unſchlüſſig blieb und ſich auf das weite, namentlich für kleine Talente äußerſt ergiebige Feld der Speculation und der Calculation begab, um den entgegengeſetzten Meinungen einen entſprechenden Kampfplatz zu bieten. Ueber die Schienen der jetzigen Südbahn war aber noch keine Locomotive gerollt, als Schönerer — eben von einer Reiſe aus Amerika zurückgekehrt — auf der 1839 erbauten Rampe in 1 : 30 am Wiener Südbahnhofe ſeinen Fachgenoſſen die in Amerika gemachte Erfahrung vor Augen führte, indem er jene Rampe mit gewöhnlichen Maſchinen befahren ließ.

War dieſes Experiment nun ſchon an ſich von großer principieller Bedeutung, da durch dasſelbe die Möglichkeit dargethan wurde, daß größere Steigungen mit Adhäſions-Maſchinen thatſächlich zu überwinden ſeien, ſo war mit dieſem Experimente ein noch viel wichtigeres Moment verknüpft: die vorausſichtliche Steigerung der Leiſtungsfähigkeit der Locomotiven in allernächſter Zukunft. Schönerer's reiche Erfahrungen und ſein geiſtiger Blick, der weniger am Beſtehenden haften blieb, als vielmehr den logiſcherweiſe zu erwartenden großen Fortſchritten auf dem Gebiete der

Eiſenbahntechnik ſich zuwandte, ſollten der Ausgangspunkt einer neuen bahnbrechenden Idee — der Gebirgsbahn, werden.

Schon im Jahre 1839 hatte Schönerer, zum Zwecke der Dispoſition des Gloggnitzer Bahnhofes, die Bahnlinie über den Semmering tracirt. Er führte ſeine Trace ohne irgend welche techniſche Bedenken, von welchen in jener Zeit faſt alle ſeine Fachgenoſſen befangen waren, direct in das Alpengebiet hinein. Dieſe Trace ging von Gloggnitz ab, wendete ſich nach Schottwien und ſuchte ihre Entwickelung über Maria-Schutz und den Myrtengraben in der Richtung nach dem Alpenpaſſe zu gewinnen. Ein längerer Tunnel ſollte die Höhe abſchneiden und die Linie durch denſelben auf die ſteiermärkiſche Seite in das Fröſchnitzthal geführt und in Mürzzuſchlag an die ſüdliche Staatsbahn angeſchloſſen werden. Die Idee war für jene Zeit unzweifelhaft großartig. Befangenheit und Schablonenſtarre ſind aber der Feind jeder weitausgreifenden Idee, und ſo fand das Schönerer'ſche Semmering-Project viel mehr Tadler als Bewunderer. Hatte der kühne Mann doch auf dieſer Linie Steigungen bis 1 : 30 für ausführbar angenommen!

Daß man ſich in den leitenden Kreiſen mit ſolchem Geiſtesfluge nicht befreunden wollte, will weniger ſagen, als die beſchämende Thatſache, daß die engere Zunft derlei »Experimente« abfällig beurtheilte. Für dieſe Engherzigen gab es nur ein Heil: die beſtehende Norm, das Vorhandene — den Seilbetrieb und das Princip der atmoſphäriſchen Bahn. Wer ihre Kreiſe ſtörte, war und blieb unwillkommen. Daß ſolch' verderblicher Einfluß ſich bis zu den höchſten Spitzen hinauf Bahn zu brechen verſteht, iſt eine bekannte Thatſache. Auch an den Miniſter Kübeck traten die Vertreter der Schwerfälligkeit und Schablonenſtarre heran — zum Glücke erfolglos. Kübeck hatte im December 1841 den Ausbau der Staatsbahn Wien-Trieſt decretirt und war gleichzeitig entſchloſſen, in der Frage der Ueberſchienung der Alpen die praktiſche Erfahrung entſcheiden zu laſſen. Die praktiſche Erfahrung aber war in die Hand eines Vertrauensmannes gelegt, der, unabhängig von dem heimiſchen Meinungsſtreite, in der Fremde jene Studien machen ſollte, welche zur Löſung der großen Aufgabe im poſitiven oder negativen Sinne führen mußten.

Der Mann, von dem wir hier ſprechen, iſt Carl Ghega. Er iſt der Schöpfer der Eiſenbahn über den Semmering, wie Schönerer der Vater derſelben iſt. Die erſte Idee war auf fruchtbaren Boden gefallen. Das Project, ſeit mehreren Jahren vorhanden, bedurfte der wiſſenſchaftlichen Begründung, und hierzu war eine Summe von Kenntniſſen und Erfahrungen nöthig, die nur in den Eiſenbahnländern par excellence, England und Amerika, geſammelt werden konnte. Ghega, der am 10. Januar 1802 zu Venedig als der Sohn eines Marine-Beamten das Licht der Welt erblickt hatte, war zu jener Zeit, da ihm die techniſche Löſung der bedeutungsvollen Frage in die Hand gelegt wurde, bereits ein Mann in reiferen Jahren. Seine ſtarke Seite war die zielbewußte Energie, welche ſich in allen Fachdingen auf die weiteſtgehende Anwendung der mathematiſchen Principe ſtützte. Der »Doctor der Mathematik« war vorwiegend ein wiſſenſchaftlicher Mann, der ſich für geniale Ideen zwar begeiſterte, von denſelben aber ſich nicht ins Weſenloſe, Nebelhafte, Unbeſtimmte fortreißen ließ. Der Autodidactismus, in welchem Stephenſon und andere techniſche Größen berühmt geworden ſind, lag ihm ebenſo ferne, wie der geniale Dilettantismus, eine Pflanze, die in jener Zeit allerdings nicht allzu üppig wucherte. Kurz, Ghega war der Mann der Situation. Da er ſelber die Ueberſchienung der Alpen mittelſt einer Locomotivbahn für durchführbar hielt, ſtand zu erwarten, daß er die Idee, trotz perſönlicher Hinderniſſe und techniſchen Doctrinarismus durchführen werde, wenn die von ihm in der Fremde gemachten Wahrnehmungen und Erfahrungen ihn das angeſtrebte Ziel überhaupt erreichen ließen. Experimente waren von Ghega nicht zu erwarten, und dennoch wagten Beſchränktheit, Mißgunſt und Ideenarmuth Ghega's nachmalige Projecte als »gefährliche Experimente« zu bezeichnen!...

Im Jahre 1842, dem Beginne der Tracirungsarbeiten am Semmering, trat Ghega ſeine Informationsreiſe in Geſellſchaft eines Fachgenoſſen und Freundes nach England und Amerika an. Was vorauszuſehen war, traf ein: Ghega ſah in jenen Ländern das Eiſenbahnweſen in einer Entwickelung begriffen, die zu den großartigſten Perſpectiven verleitete. Ganz beſonders in England mußte der unternehmende öſterreichiſche Ingenieur im Kreiſe jener Meiſter des Faches, welche die Schule der beiden Stephenſon groß-

gezogen hatte, die tiefstgehende Anregung finden. Damals war der geniale Brunel (Sohn) im Begriffe, auf seiner colossalen Schöpfung, der Great-Western-Bahn, den gewaltigen Box-Tunnel auszuführen, der durch seine Länge (2850 Mtr.) die kühnsten Erwartungen der Zeitgenossen weit überflügelte. Auch auf englischem Boden konnte die Wahrnehmung gemacht werden, daß das Gute und Praktische allezeit eines harten Kampfes bedürfe, um an das vorgezeichnete Ziel zu gelangen, denn auch hier war die Locomotivbahn noch lange nicht alleinige Herrscherin. Ihre Förderer und Vertreter hatten einen harten Stand mit jenen des Seilbetriebes.

Gleichwohl war der Umschwung bereits eingetreten. In England hatte man die Uebelstände und Unzulänglichkeit der Seilbahnen bereits im Jahre 1836 erkannt und den Seilbetrieb auf mehreren Strecken aufgegeben. Daß auf diesen Bahnen, welche Steigungen bis 1 : 37 — wie auf der Linie Gloucester-Birmingham — aufwiesen, nun Locomotiven verkehrten, mußte in den Augen Ghega's, der mit Schönerer von Anbeginn her für das Princip der Alpenüberschreitung mittelst Adhäsions-Maschinen eingetreten war, als eine besondere Genugthuung erscheinen. Auch in Amerika war in derselben Zeit ein allmählicher, wenn auch nur langsam sich vollziehender Umschwung zu Gunsten des Locomotivbetriebes auf steilen Rampen eingetreten. Hier ergab sich für Ghega das weiteste Feld zu fruchtbringenden Studien. Das rasche Vorwärtsdrängen des amerikanischen Geistes, die großen Fortschritte im Locomotivbau, sowie die kühnen Pläne, welche bereits damals in den Köpfen der ersten transatlantischen Techniker reiften, erweiterten Ghega's Anschauungen und ließen ihn die enorme Entwickelung der Schienenwege mitsammt dem ganzen hierzu nöthigen Formen- und Ideenreichthume ahnen.

Ein großer Geist, der in den fremden Ländern eine Fülle von Thatsachen wahrgenommen, welche seiner Ueberzeugungstreue in technischen Dingen im weitesten Maße zu Gute kommen mußten, ward Ghega nach seiner Rückkehr aus der Fremde ebenso der Gegenstand der Bewunderung, wie der Scheelsucht und des Neides. In diesem Sinne befand der Mann sich in einer ähnlichen Situation, wie Georg Stephenson, den man im Parlament, in der Oeffentlichkeit, in der Fachklique verspottet, verlacht, verhöhnt hatte. Wie dort, in England, Techniker von der Bedeutung Giles',

Adams', Walker's und Raſtrick's dem genialen Autodidacten feindſelig entgegengetreten waren, fand auch Ghega, in ſeine Heimat zurückgekehrt und nun mit doppelter Energie ſeiner großen Aufgabe ſich zuwendend, Widerſacher die ſchwere Menge. Es nützte nichts, daß Ghega auf die beſtehenden Thatſachen hinwies: ſeine Gegner erklärten die Idee einer Ueberſchienung der Alpen mit Locomotivbetrieb für unausführbar und nur das Seilbahnprincip als die allein ſelig machende Form des gegenwärtigen und künftigen Verkehrs auf großen Steigungen. Dieſe Agitation währte ununterbrochen bis zum Jahre 1848 fort, obwohl in der Zwiſchenzeit, namentlich nach der Rückkunft Ghega's aus Amerika (1842 bis 1845) verſchiedene Projecte von Locomotivbahnen über den Semmering ausgearbeitet, beziehungsweiſe tracirt wurden.

Im Jahre 1844 war Ghega's Reiſebericht fertig geworden, ein in ſeiner Art claſſiſches Werk auf dem Gebiete des Eiſenbahnweſens. Viel Gläubige ſcheint er, nach den eben angeführten Thatſachen zu ſchließen, allerdings nicht gefunden zu haben. Noch im Jahre 1848 bildete ſich in dem damals eben ins Leben getretenen »öſterreichiſchen Ingenieur-Verein« eine ſtarke und nicht ganz einflußloſe Oppoſition gegen die Ghega'ſchen Ideen, und ſie warf eine Reihe von Projecten auf, die für die Ueberſteigung des Semmering das Seilbahnprincip in weiterer oder engerer Anwendung zur Grundlage hatten. Dieſe Agitation ging ſo weit, daß ſogar die Regierung an Ghega mit dem Wunſche herantrat, ſich mit dieſer Angelegenheit zu befaſſen und deren Nützlichkeit nicht ſchlankweg zu negiren, wenn ſie mit der obſchwebenden Frage in Einklang zu bringen ſei. Uneigennützig und objectiv, wie es die geiſtige Capacität mit ſich bringt, willfahrte Ghega, und ſo finden wir unter ſeinen Elaboraten auch das Project einer Locomotivbahn mit ſtarken Steigungen, welche eventuell auch für den Seil- oder pneumatiſchen Betrieb eingerichtet werden konnte.

Es iſt mir durch die liebenswürdige Vermittelung des derzeitigen Baudirectors der k. k. priv. Südbahn-Geſellſchaft, des Herrn Carl Prenninger, gelungen, von einem ſehr werthvollen Elaborat Einſicht zu nehmen, das einen Theil der verſchiedenen Semmering-Projecte behandelt. Das Elaborat iſt eine Reliquie und wird von ſeinem Beſitzer pietätvoll gehütet. In Form eines

zierlichen »Albums«, wie man solche in früherer Zeit zur Aufbewahrung von Stammbuchblättern benützte, finden sich acht Blätter in Kleinoctav-Format vereinigt, welche die drei Ghega'schen Tracen auf einem kleinen Kärtchen zur Anschauung bringen, mit den dazu gehörigen Längenprofilen, einer Tabelle mit Notizen über den Betrieb und einer zweiten mit Notizen technischer Natur, Kostenvoranschlägen ꝛc. Sämmtliche Blätter sind Ghega'sche Autographe und tragen, mit einer für jene Zeit charakteristischen Naivität, in der Art der äußeren Ausstattung das Bestreben zur Schau, das Lehrreiche mit dem Zierlichen und Schönen zu verbinden. Die Blätter tragen Rahmenschmuck in Gold, haben auf den Papier-Enveloppen transparente, goldeingefaßte Vignetten und ruhen sammt und sonders in einer Seiden-Enveloppe, als deren äußere Umhüllung das erwähnte Album-Kästchen dient. Dieses Elaborat, für den Minister Kübeck bestimmt, wurde demselben, augenscheinlich ohne jedwede Textergänzung oder dickleibiges Memoire, überreicht.

Auf Grund dieses Elaborates, sowie anderer Hilfsmittel habe ich die nachstehende Zusammenstellung sämmtlicher in der Zeit von 1839 bis 1847 ausgearbeiteten Projecte einer Ueberschreitung des Semmering mittelst Locomotiv-, Seilrampen- und atmosphärischer Bahn bewirkt. Die Zusammenstellung ist die vollständigste dieser Art und dürfte demnach einiges Interesse für sich beanspruchen . . .

1. Das Project Schönerer: Abzweigung der Semmering-Linie von Gloggnitz und Führung derselben über Schottwien und durch den Göstritzgraben über Maria-Schutz; hierauf mittelst Scheiteltunnel durch den Semmering in das Fröschnitzthal bei Dürngraben und nach Mürzzuschlag im Anschlusse an die südliche Staatsbahn. Das Project hatte drei Tunnel von zusammen 2281·9 Meter Länge und wies Steigungen bis 1 : 26·6 auf, war also vom Standpunkte der damaligen Locomotiv-Construction unausführbar. Die geringste Steigung betrug 1 : 35·7, die mittlere 1 : 31·11, die Länge der ganzen Linie betrug 25·68 Kilometer, würde also um 15·32 Kilometer kürzer ausgefallen sein, als die nachmals ausgeführte Linie.

2. Das Project einer Linie von Gloggnitz aus im Thale von Schottwien und von da im Adlitzgraben, über die Sohle desselben sich wenig

Hühner, die gackern, Hähnen, die krähen, und Gänsen, die mit Watschelgang durch den Hofraum ziehen. Hinten, in der Ecke, ragt der Taubenschlag mit seinen Bewohnern, den Tauben, hervor. Ein Hund, der Wächter des Hofes, liegt an seiner Kette. Ein Pferd, ein Esel, ein Schwein, Kühe und Kälber befinden sich im Stalle.

Meteor, die plötzlich Millionen Gestalten, ein Gewimmel von Tier- und Menschenleibern, Pflanzen und Gebäuden, Landschaften und Meeren, Sternen und Nebeln, Bildern und Gedanken, Gefühlen und Begriffen durcheinanderwirft.

Ein Feuer-Gewitter. Aber nirgends, nicht in Haus, noch Hof, noch Garten, noch Straße, noch Feld, noch Wald, noch Himmel, noch Wasser, noch Luft, noch Erde, noch Mensch, noch Tier, noch Pflanze, noch Stein, noch Metall, noch Gedanke, noch Gefühl, noch Begriff, noch Bild, noch Traum, noch Wahn, noch Sinn, noch Unsinn.

Digitized by Google

Digitized by Google

Die gemeinsame Front der Werkstätten und Schule ist 130 Meter lang und 16 Meter hoch. Die Werkstätten sind 17 Meter tief, die Schule 13 Meter. Die Werkstätten haben eine Glasfläche von 1000 Quadratmeter, die Schule eine von 1200 Quadratmeter. Die Werkstätten sind für 250 Arbeiter, die Schule für 250 Studierende bestimmt. Beide Gebäude sind 1925/26 von der Firma Adolf Sommerfeld, Berlin, ausgeführt worden.

The shared façade of the workshops and school is 130 meters long and 16 meters high. The workshops are 17 meters deep, the school 13 meters. The workshops have a glass area of 1000 square meters, the school one of 1200 square meters. The workshops are for 250 workers, the school for 250 students. Both buildings were executed in 1925/26 by the firm Adolf Sommerfeld, Berlin.

Adolf Meyer, Arbeits- und Lehrhaus, Bauhaus Dessau, Ansicht von Südwesten, 1925/26

Adolf Meyer, Workshop and School Building, Bauhaus Dessau, view from the southwest, 1925/26

nach Mürzzuſchlag zu führen. Sie hatte eine Länge von 32·3 Kilometer und eine Maximalſteigung von 1 : 40. Die Tunnelſchiene culminirte in 900 Meter Seehöhe unmittelbar am jenſeitigen Ausgange.

6. Das Project Ghega (a). Nach demſelben ſollte die Linie bereits vom Bahnhofe Neunkirchen abgehen, an den Geländen ſüdlich der Schwarza über Landſchach, Thiermannsdorf, Kranichberg, Wartenſtein, Maria-Schutz (oberhalb Schottwien) und Oberhull durch den Myrtengraben ſich entwickeln, ſchließlich den Semmering mittelſt eines 1470 Meter langen Tunnels durchſchneiden, beim Dürngraben in das Fröſchnitzthal einmünden, um hierauf auf deſſen ſüdlicher Seite nach Mürzzuſchlag geführt zu werden. Dieſe Linie hatte eine Maximalſteigung bis 1 : 50·7, 15 Tunnel in einer Geſammtlänge von 4273 Meter, und war von Neunkirchen bis Mürzzuſchlag 46·7 Kilometer lang. Die Scheiteltunnelſchiene culminirte in 890·2 Meter Seehöhe beim jenſeitigen Portal.

7. Das Project Ghega (b). Dasſelbe war mit dem Schönerer'ſchen faſt identiſch, da die Linie von Gloggnitz abzweigen und ſich über Schottwien und Maria-Schutz längs den Abhängen des Göſtritz (Sonnwendſtein) entwickeln und den Semmering mittelſt eines 1532 Meter langen Tunnels durchſchneiden ſollte. Das Project hatte drei Tunnel, der Culminationspunkt lag aber außerhalb des großen Tunnels und zwar in 887·1 Meter Seehöhe. Die Maximalſteigung betrug 1 : 28, die Geſammtlänge der Bahnlinie 26 Kilometer. Sie ſollte eventuell für den Pferde- oder atmoſphäriſchen Betrieb eingerichtet werden.

8. Das Project Ghega (c). Von Gloggnitz durch das Schwarzathal über Payerbach bis Reichenau, hier mittelſt Viaduct im Bogen auf die jenſeitige Lehne wendend, um hierauf in einer beiläufigen Richtung ſich zu entwickeln, welche mit derjenigen der nachmals ausgeführten Bahn faſt zuſammenfällt. Dieſes Project hatte zwiſchen Gloggnitz und Mürzzuſchlag eine Länge von 43 Kilometer, Maximalſteigungen von 1 : 50, 10 Tunnel mit zuſammen 3261 Meter Länge und 22 Viaducte. Die Linie culminirte, wie jene ab Neunkirchen, in 890 Meter Seehöhe im Haupt- und Scheiteltunnel und zwar am jenſeitigen Ausgange. Der Haupttunnel hatte eine Länge von 1200 Meter.

9. Das Project einer Linie, welche mit der vorſtehenden im Großen und Ganzen identiſch war. Der weſentliche Unterſchied beſtand darin, daß ſie von Gloggnitz ab nicht am linken, ſondern am rechten Ufer der Schwarza (wie das Reißler'ſche Project) ihre Entwickelung nahm und bis Reichenau verlief, hier aber mittelſt Kopfſtation kehrend (»ſpitzkehrend«) ihren Anſtieg hoch über dem Schwarzathale bewirkte.

Die Gegner jeder Art von Locomotivbahn über den Semmering hatten ihrerſeits vier Seilbahn-Projecte ausgearbeitet, welche von einer hierzu berufenen Commiſſion eingehend unterſucht wurden. Nach dem erſten dieſer Projecte ſollte die Locomotivbahn bis Schottwien einerſeits und (ab Mürzzuſchlag) bis Steinhaus anderſeits geführt werden und zwar mit einer Maximalſteigung von 1 : 50. Die Zwiſchenſtrecke ſollte mittelſt Seilbahn von ſechs Rampen verbunden und die ganze Höhe des Semmering-Paſſes überſchritten werden ... Das zweite Project behielt die Locomotivbahn bis Schottwien bei; von Mürzzuſchlag aber ſollte die Locomotivbahn bis Steinhaus und von hier bei faſt horizontaler Lage und Herſtellung eines entſprechend langen, unter der Einſattelung des Semmering liegenden Tunnels bis über den Myrtengraben geführt und die Zwiſchenſtrecke durch eine Seilbahn mit zwei Rampen ergänzt werden ... Das dritte Project war mit dem vorſtehenden faſt identiſch, da der einzige Unterſchied in der höheren Lage des Scheiteltunnels beſtand ... Das vierte Project endlich behielt die Locomotivbahn nur bis Gloggnitz, beziehungsweiſe bis Mürzzuſchlag bei, und ſollte die ganze Zwiſchenſtrecke, einſchließlich der ganzen Höhe der Semmering-Einſattelung, durch eine Seilbahn mit vierzehn Rampen ergänzt werden. Die Geſammtlänge aller vier Linien war faſt die gleiche, nämlich 23·5 bis 23·9 Kilometer. Das Steigungsverhältniß betrug zwiſchen 1 : 67 bis 1 : 8 ...

Wir übergehen alle übrigen Details, die nur für den Techniker von Intereſſe ſein würden. Die Nutzanwendung, welche man aus der Exiſtenz ſo vielartiger und intereſſanter techniſcher Vorarbeiten in der Frage der Ueberſchienung der Alpen zieht, gipfelt vorwiegend in der Thatſache, welchen Formen- und Ideenreichthum der Kampf zwiſchen den Parteien entwickelt hatte. Wenn da von gegneriſcher Seite die Behauptung gemacht werden

konnte, man »experimentire« in der Frage des Schienenweges über den Semmering, ſo war dies eine gröbliche Verdrehung der Thatſachen. Das Eiſenbahnweſen lag damals überhaupt noch in den Windeln, und eine Gebirgsbahn, wie es jene über den Semmering werden ſollte, beſtand noch gar nicht. Wie Georg Stephenſon gezwungen war, die erſte Locomotivbahn mit allen ihren techniſchen und betriebstechniſchen Elementen und Organen ſelber zu ſchaffen — ohne Norm, ohne Vorbild, ohne Erfahrung — ſo ſtand auch Ghega einem Unternehmen gegenüber, bei welchem jede Uebereilung mit den tiefſtgreifenden Schäden verbunden geweſen wäre, jedes verfehlte Calcül die öſterreichiſche techniſche Welt unfehlbar in Mißcredit gebracht haben würde. Dieſe Perſpective allein genügte, um die Regierung vorſichtig zu machen und die Entſcheidung immer wieder hinauszuſchieben.

Da kam das große Sturmjahr 1848 und die Regierung hatte gute Gründe, die Arbeitermaſſen von der politiſchen Bewegung abzulenken. Das beſte Mittel zur Erreichung dieſes Zweckes war dauernde und lohnende Beſchäftigung. Es war wieder Ghega, der auf dieſes Auskunftsmittel hinwies und den Beginn des Baues der Semmeringbahn nachdrücklichſt urgirte. Da an eine Verſchleppung der Angelegenheit nicht mehr zu denken war, willigte die Regierung ein und ließ am 8. Auguſt 1848 mit dem Baue der Strecke Gloggnitz-Payerbach beginnen.

Von da ab fand eine Unterbrechung der Arbeiten nicht mehr ſtatt. Zwar ruhten die Gegner Ghega's nicht, wie jene Seilbahn-Elaborate beweiſen, die aus dem Schoße des »öſterreichiſchen Ingenieur-Vereins« zu einer Zeit hervorgingen, da auf der genannten Strecke bereits gearbeitet wurde. Dank den Zeitverhältniſſen und der Energie Ghega's gerieth bald hierauf die gegneriſche Agitation in das Stadium eines Don Quixotte'ſchen Windmühlenkampfes. Das großartige Unternehmen nahm ungeſtört ſeinen Fortgang. Wir müſſen aber ſofort bemerken, daß die urſprüngliche Ghega'ſche Trace (ad 8, c) nur im Principe beibehalten wurde, im Uebrigen aber von Ghega ſelber ſo viele Correcturen an ihr vorgenommen wurden, daß ſich dieſelbe mit der ausgeführten Bahn (wie der Leſer aus der beiliegenden Karte ſofort erſieht) nur an wenigen Punkten deckt. Die weſentlichſten Aenderungen waren: Kürzung der Linie im Schwarzathale, indem der

Uebergang auf das jenſeitige Gehänge nicht bei Reichenau, ſondern ſchon bei Payerbach bewirkt wurde; Kürzung der Linie beim »Falkenſteinloch« und Verlegung der dort projectirten Wendung über die »Kalte Rinne«; Erhöhung der Maximalſteigung von 1:50 auf 1:40 und Verlängerung des urſprünglich mit 1200 Meter projectirten Haupt- und Scheiteltunnels auf 1400 (richtiger 1428·7) Meter ...

Der Beginn des Baues erfolgte unter dem Miniſterium Baumgartner. Die techniſche Oberleitung erhielt Ghega, die örtliche Leitung der Detailarbeiten der Oberingenieur Pilarsky und deſſen Stellvertreter v. Lihotzky mit den ihnen unterſtehenden Ingenieuren Graber, Häuffler, Baron Seenuß, Lewitzky, Bernardy, Szinglarsky, Czerny, Barychar, Würth und Wenke. Der Hochbau lag in den Händen bewährter Kräfte: Löhr, Salzman, Czerwenka u. ſ. w. Die Bedeutſamkeit des Werkes, mit welchem eine neue Epoche des Eiſenbahnweſens — die Inaugurirung der Gebirgsbahn — ihren Anfang nahm, läßt es ſtatthaft erſcheinen, die Namen der hervorragendſten Mitarbeiter an dieſem Werke zu nennen. Ein großer Theil der am Bau der Semmeringbahn betheiligten Perſönlichkeiten hat im Laufe der Zeit die ausübende Ingenieurkunſt mit einer Reihe glänzender Namen bereichert, wie Eichler, Baron Engerth, Fiſcher von Rößlerſtamm, v. Lihotzky, v. Michel, Morawitz, Fr. Rziha, der Begründer einer neuen Tunnelbaumethode und hochverdienter Profeſſor an der Wiener techniſchen Hochſchule, Schulz, Spalke, Witaſek u. v. A. Hierbei dürfen wir des »Vaters der Semmeringbahn«, Matthias v. Schönerer, nicht vergeſſen, dem es vergönnt war, ein hohes Alter zu erreichen und ſo Zeuge jener großartigen Fortſchritte auf dem Gebiete des Gebirgs-Eiſenbahnweſens zu werden, zu dem das Semmering-Unternehmen den erſten Anſtoß gegeben. Und dieſes Unternehmen hat das Renommé der öſterreichiſchen Techniker begründet, wie denn auch ihr Werk das Ziel der Techniker aus Nah und Fern wurde, und als Muſteranlage ihrer Art durch Jahrzehnte die techniſchen Formen des Baues und Betriebes einer Gebirgsbahn lieferte.

Der Bau der Semmeringſtrecke ging verhältnißmäßig raſch von ſtatten. Im Herbſte 1853 war derſelbe ſo weit fortgeſchritten, daß am 24. September die erſte Probefahrt von Mürzzuſchlag bis zum Viaducte über die »Kalte

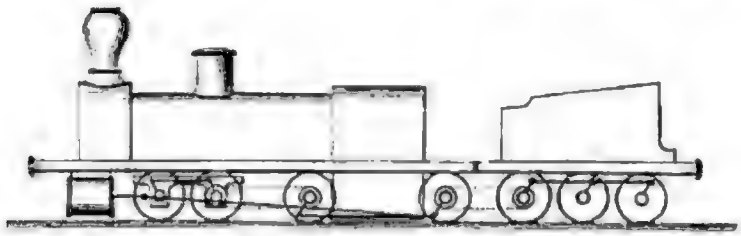
Rinne«, am 15. October eine ſolche von Gloggnitz gegen die »Weinzettelwand« vorgenommen, und eine Woche ſpäter (23. October) die ganze Semmeringbahn das erſte Mal und zwar mit der Locomotive »Lavant« befahren werden konnte. Am 12. April 1854 beſuchte Kaiſer Franz Joſeph zum erſten Male die vollendete Bahn, am 16. und 17. Mai zum zweiten Male, diesmal in Begleitung der Kaiſerin. Nachdem am 15. Mai die ganze Strecke für den Frachtenverkehr eröffnet worden war, wurde dieſelbe am 17. Juli dem Perſonenverkehr übergeben und am 15. Auguſt der erſte beſchleunigte Perſonenzug abgelaſſen.

Die Semmeringbahn bildete, wie bereits erwähnt, lange Zeit ein techniſches Demonſtrationsobject der hervorragendſten Art. Aber auch im großen Publikum wurde dieſe Anlage bewundert, und noch heute iſt der Strom jener ungezählten Tauſende von Reiſenden nicht erſchöpft, welche zur Beſichtigung des großartigen Werkes aus allen Weltgegenden herbeiſtrömen. Wer nach der »Kaiſerſtadt an der Donau« pilgert, den zieht es unwillkürlich auch nach jenen tannenfriſchen Höhen, die der »ſteinerne Gurt« von Tunnels, Viaducten und Aufdämmungen umſchlingt, und jeder, der die Strecke befährt, iſt berauſcht von der Pracht der landſchaftlichen Umgebung, die dem Kunſtwerke des Technikers erſt den würdigen Rahmen giebt.... Die Bahn enthält 15 Tunnel von zuſammen 4267 Meter Länge, wovon auf den Haupttunnel 1428 Meter entfallen. Er war ſeinerzeit einer der längſten Eiſenbahntunnel und wurde nur von fünf anderen übertroffen. Gegenwärtig freilich ſteht er weit hinten in der Reihe: der Gotthard-Haupttunnel iſt, um nur ein Beiſpiel anzuführen, dreieinhalb Mal länger als alle Semmering-Tunnel zuſammengenommen. Die ſämmtlichen Tunnel der Gotthard-Linie haben aber faſt genau dieſelbe Länge, wie die ganze Semmeringbahn von Gloggnitz bis Mürzzuſchlag ... Von den Tunnels der Semmeringbahn verdient noch jener durch die »Weinzettelwand« erwähnt zu werden, deſſen Anlage hauptſächlich durch die außerordentlichen Schwierigkeiten bemerkenswerth iſt, welche hier die Configuration des Terrains der Tracirung bereitete. Dieſer Tunnel liegt überdies in einer Curve und hat in ſeiner Mitte eine offene Pfeilergallerie von grandioſen Dimenſionen.

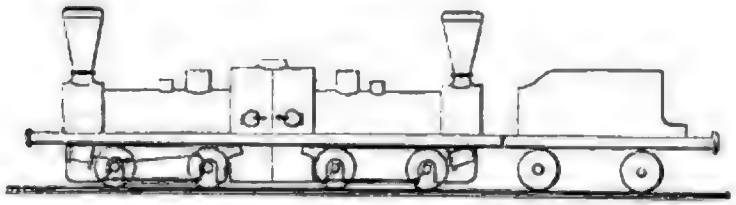
Von den Viaducten, deren 16 vorhanden ſind, iſt jener über die Schwarza bei Payerbach der längſte (228 Mtr. mit 13 Bogen), jener über die »Kalte Rinne« der höchſte (46 Mtr.). Einige der Viaducte (Abfaltersbach, Wagner, Gamperl, Adlitzgraben) liegen in Steigungen von 1 : 45, faſt alle in Krümmungen. Auch der Viaduct über die »Kalte Rinne« liegt in einem Bogen und zwar in dem längſten der ganzen Bahn (639 Mtr.); dieſer Bogen hat einen Mittelpunktswinkel von 193·3°, greift alſo über die Krümmung eines Halbkreiſes noch um faſt 14° hinaus. Im Ganzen ſind 106 Curven und 103 gerade Strecken vorhanden; die längſte gerade Strecke bildet der Haupttunnel mit den Zufahrten (zuſammen 1455 Mtr.) ... Eines der charakteriſtiſchen Merkmale der Semmeringbahn iſt der großartige Aufwand von Mauerwerk, in welcher Richtung ſich keine Bahn der Welt mit ihr meſſen kann. Die geſammte Mauerung beträgt nämlich 610.533 Cubikmeter, ſo daß auf das laufende Meter der ganzen zweigeleiſigen Strecke faſt 15 Cubikmeter Mauerwerk entfallen. Die Wand- und Stützmauern nehmen eine Länge von 13 Kilometer ein! Wir haben es hier ſonach im wahren Sinne des Wortes mit einer »gemauerten Bahn« zu thun. Es war vorauszuſehen, daß dem Erbauer der Vorwurf wegen zu großen Aufwandes an Mauerwerk nicht erſpart bleiben würde; aber die Erfahrungen während faſt dreißig Jahren haben gezeigt, daß ſowohl die Sicherheit des Betriebes, wie die Stabilität des Baues über alles Lob erhaben ſind. Man hatte im reiſenden Publikum durch viele Jahre eine unverkennbare Scheu vor der Semmeringbahn zur Schau getragen und den Genuß einer Fahrt auf ihr zum Theil durch eingebildete Gefahren getrübt. Dieſer Standpunkt iſt nun ſeit langer Zeit überwunden, und von Unfällen auf der Semmeringbahn hat man ſeit ihrem Beſtehen nie etwas vernommen. Das größte Verdienſt kommt hier freilich der Verwaltung der Südbahn zu, welche in ihrer Art muſtergiltig iſt.

Mit dem Baue und den betriebstechniſchen Einrichtungen der Semmeringbahn fällt ein Ereigniß zuſammen, welches wir ſchon ſeiner hervorragenden wiſſenſchaftlichen Bedeutung halber nicht übergehen können. Auf Anregung Ghega's hatte der Miniſter Baron Bruck mit Genehmigung des Kaiſers Franz Joſeph I. einen Preis von 20.000 »vollwichtigen kaiſerlichen

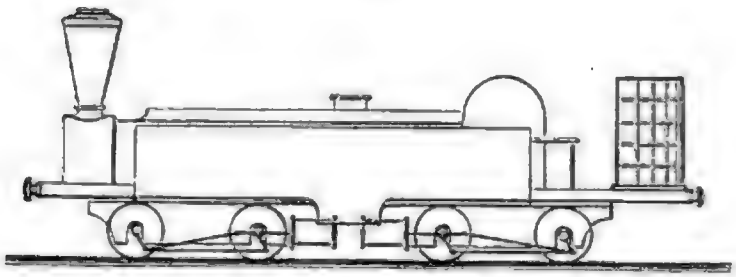
Ducaten« für die beſte Locomotive zum Betriebe der Semmeringbahn ausgeſchrieben. Das betreffende Document erſchien in drei Sprachen (deutſch, franzöſiſch, engliſch) und enthielt, außer der eigentlichen Preisausſchreibung,



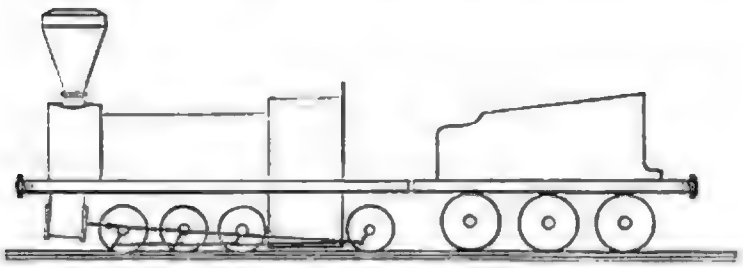
„Bavaria."



„Seraing."



„Wiener-Neuſtadt."



„Vindobona."

ein allgemeines Programm über den angeſtrebten Zweck nebſt mehreren Beilagen mit dem Situationsplan, dem Längenprofil und der Oberbau-Conſtruction der Semmeringbahn. Die hauptſächlichſten Bedingungen waren: die Locomotive ſollte über die größte und zugleich mit den ungünſtigſten Krümmungs-Verhältniſſen (Radius = 600 Fuß oder 190 Meter) verbundene Steigung von 1 : 40 eine Bruttolaſt von 2800 Centner (140 Tonnen), excluſive

des etwa vorhandenen Tenders, mit einer durchschnittlichen Geschwindigkeit von 1½ österreichischen Meilen (11·38 Kilometer) in der Stunde fortzubewegen im Stande sein. Das Eigengewicht der Locomotive war derart auf die Räder zu vertheilen, daß keines derselben mit mehr als 140 Centner (7 Tonnen) belastet würde. Als Tag des Beginnes der Probefahrten wurde der 1. Juni 1851, als Versuchsstrecke der fertiggestellte Theil der Bahn zwischen den Stationen Payerbach und Abfaltersbach (Eichberg) festgesetzt. Eine von der Regierung eingesetzte Commission, der die General-Directoren des Baues und des Betriebes der Staatseisenbahn, Ghega und Schmid, als berathende Mitglieder zugetheilt waren, bildete die Preisjury.

Nachdem der Ablieferungstermin für die Concurrenz-Locomotiven auf Wunsch der Preisbewerber zweimal verschoben wurde, erschienen endlich am 31. Juli 1851 vier Maschinen auf dem Kampfplatze: die »Bavaria«, aus Maffei's Fabrik in München; die »Seraing« John Cockerill's, aus dessen Fabrik zu Seraing; die »Wiener-Neustadt«, von Günther in Wiener-Neustadt, und die »Vindobona« aus der Maschinenfabrik der Wien-Gloggnitzer Eisenbahn-Gesellschaft in Wien. Nach Fr. A. Birk's Beschreibung hatten diese Maschinen folgendes Aussehen: die »Bavaria« hatte acht Räder, von denen die vordern vier an einem drehbaren Gestelle und die rückwärtigen vier am festen Rahmen angebracht waren. Die rückwärtige Axe des Gestelles war mit der vorderen des Rahmens und die rückwärtige in diesem mit der vorderen des Tenders nach einer älteren Erfindung (Blenkinsop) durch Ketten ohne Ende gekuppelt. Die Räder des Gestelles, sowie die des Rahmens und des Tenders waren unter sich nach gewöhnlicher Art gekuppelt; es war sonach das ganze Gewicht und das des Tenders für die Adhäsion nutzbar gemacht ... Die Locomotive »Seraing« hatte ebenfalls acht Räder, von welchen je vier an einem drehbaren Gestelle angebracht und wie gewöhnlich gekuppelt waren; außerdem befanden sich an jedem der beiden Gestelle zwei innerhalb der Räder liegende Cylinder und es war sonach je eine Axe der Gestelle als Kurbelaxe construirt. Eine ganz besondere Einrichtung zeigte der Kessel. Er bestand nämlich aus zwei gleichlangen Abtheilungen mit aneinanderstoßenden selbstständigen Feuerstellen, deren Schornsteine sich an den Enden des Kessels befanden. Der Wasser- und Dampfraum war ein gemeinschaftlicher.

(Dieſes Conſtructions-Princip fand ſpäterhin in der ſogenannten »Fairlie-Locomotive« eine Wiederauferſtehung. Das Syſtem hat geſunde Elemente, allein es iſt — wie ſchon M. M. v. Weber bemerkte — complicirt und kann zweckmäßig nur unter gewiſſen Verhältniſſen auf Secundärbahnen Verwendung finden) ... Die Locomotive »Wiener-Neuſtadt« hatte acht Räder, welche, wie bei der »Seraing«, zu je vier in drehbaren Geſtellen angebracht waren; ebenſo waren mit jedem Geſtelle zwei Cylinder, die jedoch außerhalb der Räder lagen, verbunden. Die Kuppelung je zweier Räder war die gewöhnliche. Mit dieſer Locomotive war kein Tender verbunden; anſtatt desſelben waren an beiden Längenſeiten des Keſſels Waſſerbehälter angebracht. Für das Brennmaterial war am rückwärtigen Ende der Locomotive ein entſprechender Raum vorhanden. Bei der »Wiener-Neuſtadt« wurde demnach nicht nur das Locomotivgewicht, ſondern auch das Waſſer- und Brennſtoffquantum zur Vermehrung der Adhäſion ausgenützt. (Dieſe Maſchine ſchließt einige Elemente in ſich, welche nachmals in der Engerth'ſchen Berg-Locomotive weitere Entwickelung fanden) ... Was ſchließlich die »Vindobona« anbelangt, ſo zeigte dieſe keine weſentlichen Abweichungen von den in jener Zeit bereits üblichen Locomotiv-Conſtructionen. Sie hatte bei ihrer Einlieferung in Station Payerbach ſechs in feſten Rahmen eingeſtellte Räder; da ſich aber bei der Abwage ergab, daß jedes der beiden vorderen Räder außer dem Eigengewicht mit 8·97 Tonnen belaſtet war, nach der betreffenden Beſtimmung aber die Maximalbelaſtung eines Rades nur 7 Tonnen betragen durfte, ließ der Preisbewerber zwiſchen dem erſteren und mittleren Räderpaare noch ein Räderpaar einziehen und alle acht Räder auf gewöhnliche Art kuppeln. Es war darnach auch hier das ganze Locomotivgewicht zur Adhäſion nutzbar gemacht.

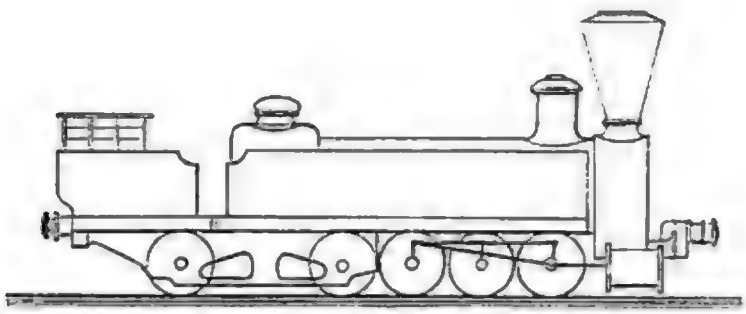
Nachdem die Commiſſion conſtatirt hatte, daß die Concurrenz-Locomotiven allen Bedingungen des Programms entſprächen, begannen die Probefahrten. Sie fanden in der Zeit vom 13. Auguſt bis 16. September 1851 ſtatt und führten zu den überraſchendſten Reſultaten. Es würde zu weit führen, die einzelnen techniſchen Momente der Verſuchsfahrten hier des Näheren zu analyſiren. Für unſere Zwecke genügt, darauf hinzuweiſen, daß die Vorausſetzungen und Berechnungen Ghega's ſich realiſirt hatten

und alle jene Factoren zur Geltung kamen, welche für den künftigen rationellen Locomotivbau von größtem Nutzen wurden. Den ersten Preis errang die Locomotive »Bavaria«, welche 3402 Centner (gegen 2800 des Programms) mit 2·44 Meilen Geschwindigkeit (gegen 1·5 des Programms) fortbewegte. Weder die großen Steigungen noch die starken Krümmungen hatten dem Verkehr irgend welche Hindernisse entgegengestellt. Selbst die schwächste Maschine, die »Vindobona«, übertraf die Bedingungen des Programms, wenn auch nur in bescheidenem Maße. Im Ganzen hatte die »Bavaria« 17, die »Seraing« 20, die »Wiener-Neustadt« 18 und die »Vindobona« 12 giltige Fahrten bewirkt.

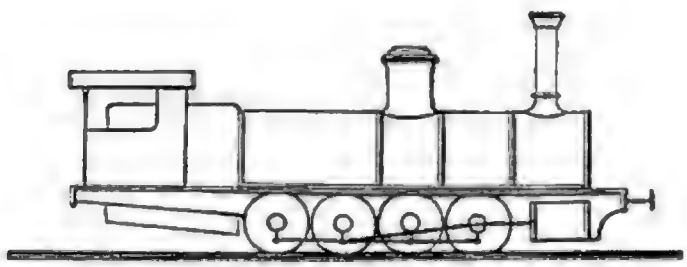
Die wissenschaftliche Bedeutung dieser Probefahrten liegt zunächst weniger in den erzielten Erfolgen, als vielmehr in den Elementen, welche an den einzelnen Locomotiven als besonders praktisch und zweckmäßig sich erwiesen und den Maschinen-Constructeuren die Handhaben zu durchgreifenden Verbesserungen darboten. Die nächste Folge war die Ausführung einer »Semmering-Locomotive« nach dem Entwurfe Engerth's durch John Cockerill in Seraing. Engerth war bei Construction dieser Maschine bestrebt, die Last des Tenders für die Adhäsion nutzbar zu machen, und demgemäß ist seine Maschine ein mit dem Tender verbundenes, auf 10 Rädern ruhendes Ganzes. Von den fünf Axen sind die drei vorderen feststehende Triebaxen, deren Räder untereinander gekuppelt. Da der ungemein lange Kessel nach rückwärts über den »Feuerkasten« hinausgreift, war es nothwendig, jenen mit Hilfe des mit der Locomotive verbundenen Tenders zu stützen. Dies wurde dadurch bewirkt, daß der Außenrahmen des Tenders den rückwärtigen Theil der Maschine zwischen sich nahm und die organische Verbindung durch zwei an dem Feuerkasten befestigte zapfenförmige Stützen hergestellt wurde. Die behufs Ausnützung des Tendergewichtes zur Vermehrung der Adhäsion angewendete Kuppelung mittelst Zahnräder bewährte sich späterhin nicht. Das Wasser führte die Maschine in großen Kästen an den beiden Seiten des Kessels mit sich.

Obwohl diese erste »Semmering-Locomotive« den an sie gestellten Anforderungen nicht entsprach, ward gleichwohl durch ihre Construction und auf Grund der während des Betriebes gemachten Erfahrungen der maschinellen

Technik erneuter und fruchtbringendſter Spielraum zu weiteren Verbeſſerungen gegeben. Eine Reihe der bedeutendſten Repräſentanten dieſes Faches, wie Maffei, Cockerill, Tourafſe, Heuſinger v. Waldegg, Kirchweger, Krauſs, Eggeſtorff u. A., brachten mehr oder weniger neue Conſtructionsformen in Anwendung, wodurch mit der Zeit die vorſchwebende Aufgabe in rationellſter Weiſe gelöſt wurde. So wurde denn auch die Engerth'ſche Maſchine durch eine Gebirgs-Locomotive ähnlicher Conſtruction — den »Achtkuppler« —



Engerth'ſche Tender-Locomotive.



Achtkuppler im gegenwärtigen Semmering-Betrieb.

erſetzt, und zwar zur Beförderung der Güterzüge, während der »Sechskuppler« nur zur Beförderung der Perſonenzüge verwendet wird.

In neuerer Zeit hat in weiteſten Kreiſen die Anſchauung Platz gegriffen, als ſei die Semmeringbahn eine »abgethane Größe«. Dieſes abfällige Urtheil entſpringt wohl nur dem landläufigen Laienverſtändniſſe. Wenn in dieſer Richtung auf die großartigen Anlagen neuerer Alpen- und überhaupt Gebirgsbahnen hingewieſen und mit dieſem Vergleich das Werk Ghega's gefliſſentlich herabgedrückt wird, ſo wäre dagegen einzuwenden, daß ein altes Kunſtwerk nicht entwerthet zu werden pflegt, wenn ein anderes, neueres ihm gleichkommt oder es gar übertrifft. Ein Giovanni Bellini oder

Vittore Carpaccio oder Giorgione wird in unſerem Anſehen trotz der Thatſache nicht ſinken, daß dieſen Meiſtern noch größere: die Tizian, Tintoretto und Paolo Veroneſe folgten. Man kann ein ſechs Stock hohes Gebäude bewundern, darf aber hierbei nicht vergeſſen, daß dieſe Höhe nicht erreicht worden wäre, wenn man auf das Fundament nicht den erſten, auf dieſen nicht den zweiten Stock u. ſ. f. geſetzt hätte. Die Entwickelung, welche auf Grund der Semmeringbahn das Gebirgs-Eiſenbahnweſen genommen, zeigt uns nur die vervollkommten Formen ein und derſelben Art. Gewiſſe principielle Fragen, wie beiſpielsweiſe die Möglichkeit große Steigungen mit Adhäſions-Maſchinen zu bewältigen, wurden einzig und allein durch den Bau der Semmeringbahn aufgeworfen und definitiv gelöſt. Die Gebirgs-Locomotive hat, trotz einiger ungeheuerlicher Conſtructionen, gleich jener Thouvenot's (der das Project zu einer coloſſalen Gebirgs-Tenderlocomotive von 1700 Centner Gewicht per Axe entworfen!), auf der Semmeringbahn ihre Entwickelung und ſchließliche Vollendung gefunden. Bau und Betrieb der Semmeringbahn hatten das bis dahin in Schablonenſtarre gebannte Eiſenbahnweſen mit einer Fülle von Ideen und Formen bereichert, wodurch es aus ſeiner handwerksmäßigen Behandlung in die Sphäre der echten Kunſtleiſtung emporgehoben wurde.

Der Meiſter aber, der dies Alles vollbracht, Carl v. Ghega — er durfte ſich keines heiteren Lebensabends erfreuen. In Folge des unter dem Miniſterium Bach eingetretenen Umſchwunges in den Anſchauungen hinſichtlich der Nützlichkeit der Staatseiſenbahnen, ſtand der Eigenthumswechſel auch bei der ſüdlichen Staatsbahn bevor und wurde, wie man weiß, auch demnächſt thatſächlich durchgeführt. Ghega war bald nach Vollendung der ganzen Strecke Wien-Trieſt, wobei ihm Gelegenheit geboten war, mit der Karſtlinie, die dem denkbar complicirteſten Terrain angepaßt werden mußte, neue Lorbeeren zu ſammeln, ſeinem bisherigen Wirkungskreiſe entzogen und einer wenig bedeutenden Thätigkeit zugeführt. Er ſtarb am 14. März 1860 im Alter von 58 Jahren an einer Lungenentzündung.

Wir haben in einer der vorangehenden Abhandlungen des rühmlichen Strebens ſeitens des engliſchen Volkes, das Andenken ſeiner techniſchen Koryphäen durch Errichtung von Standbildern zu ehren, Erwähnung gethan.

Es ist zu beklagen, daß die Völker Oesterreichs, oder doch das deutsche Element dieses Staates, dem bedeutendsten einheimischen Techniker diesen Tribut nicht dargebracht haben. Vielleicht wäre Ghega's Name dem Volke heute kaum mehr bekannt, wenn nicht die engere Zunft das Versäumte nachgeholt hätte. Im Jahre 1869 errichtete der österreichische Ingenieur- und Architekten-Verein dem Erbauer der Semmeringbahn ein Monument in der Station Semmering und gründete eine »Ghega-Stiftung«.

Der Name des Erbauers der Semmeringbahn ist nicht an dieses Werk allein geknüpft. Ghega ist auch der Schöpfer jenes Schienenweges, der die Karstregion zwischen der Save und dem Adriatischen Meere durchschneidet und durch dessen Ausführung das bedeutendste Emporium im nördlichen Adriabecken mittelst der eisernen Spur an das Hinterland gekettet wurde. In jener halbvergangenen Zeit, wo das Eisenbahnwesen auf dem Continent sich noch in der ersten Entwickelung befand, gestaltete sich die glückliche Lösung der Schienenverbindung zwischen Meer und Binnenland zu einem epochalen Ereignisse. Seit dem Jahre 1841, wo die Staatsverwaltung den Ausbau der großen südlichen Linie, welche die Reichshauptstadt Wien mit dem Meere verbinden sollte, in die Hand genommen hatte, nahm das Werk den allergünstigsten Verlauf. Die localen Schwierigkeiten, welche sich dem Bau da und dort entgegenstellten, waren kaum von Belang, obwohl speciell die Anlage der Bahn im engen, zum Theile von vertical aufstrebenden Felswänden eingeschlossenen Savethale zwischen Steinbrück und Laibach eine Reihe von Dispositionen nöthig machte, welche einen großen Fortschritt in der Wahl und Anwendung der technischen Mittel bekundeten.

Ein bedeutendes locales Hinderniß bot erst die Karstregion. Obwohl diese geologisch und hydrographisch merkwürdige Region im Großen und Ganzen den Eindruck einer wenig bedeutenden Bodenanschwellung macht, gestaltete sich gleichwohl das zu bewältigende Terrain, in Folge der unglaublichen Complicirtheit aller Detailformen, welche das Bild eines wilden, regellosen Wechsels von niederen, meist plateauartigen Erhebungen und unzähligen dazwischen eingerissenen Schluchten, Kesseln und Trichtern zu eminentem Ausdrucke bringen, zu einem Hindernisse der bedeutendsten Art. Der Mangel an Längenthälern, in denen die Trace sich entwickeln konnte,

Digitized by Google

der Abgang einer charakteristischen, die Gebirgsabdachungen und Flußläufe und das ganze Schichtungsverhältniß der Gesteinsmassen bedingenden Wasserscheide, erhöhten die Schwierigkeiten in namhaftem Grade. Zudem war mit einem Factor zu rechnen, der nirgends anderwärts auf europäischem Boden so schwer wie hier in die Wagschale fiel: der vollständige Wassermangel in räumlich ziemlich ausgedehnten Gebieten.

Die Natur des Karstes, welche die Anwendung von zum Theil neuen technischen Formen in Bau und Betrieb nöthig machte, zog das Augenmerk der Techniker von Anbeginn her auf eine, das Karstland umgehende, möglichst günstige Alternativ-Trace. In der That wurde ein Project dieser Art in Erwägung gezogen, und zwar wendeten sich die betheiligten Kreise mit großem Interesse einer Linie zu, welche von Laibach ab die Karstregion westwärts umgehen, durch das Idria-Becken in das Isonzo-Thal und von hier aus über Görz und Gradisca längs der Meeresküste nach Triest verlaufen sollte. Man verabsäumte nicht, auf den Hauptvorzug dieser Linie — ihren directen Verlauf in der Richtung nach Italien — hinzuweisen. Auf der eigentlichen Karststrecke waren die tracirenden Techniker überdies nicht vom Flecke gekommen. Ihr eigentlicher Vertreter war Ghega; doch sah sich die Staatsverwaltung veranlaßt, ehe sie selber eine Entscheidung in dieser Frage traf, genauere Studien über beide Linien anstellen zu lassen, um alle Factoren, welche zu Gunsten der einen oder anderen Trace sprachen, sachlich abwägen und kritisch untersuchen zu können.

Mit der Lösung dieser Aufgabe war Carl Ghega betraut. Er bereiste im Jahre 1845 beide Linien und das Resultat dieser eingehenden autoptischen Untersuchungen war die Verwerfung der Isonzo-Linie zu Gunsten des direct über die Karsthöhen zwischen Laibach und Triest zu führenden Schienenweges. Die Isonzo-Linie erwies sich nämlich nicht nur um ein Drittel länger, sondern würde auch einen bedeutenden Aufwand von Kunstbauten — 49 Tunnel und 55 Viaducte — nöthig gemacht haben. Die Ersparniß von 9 Millionen Gulden Anlagekosten und drei Jahren Bauzeit mußte schwer in die Wagschale fallen ... Aber erst fünf Jahre nach jenen Untersuchungen wurde die »Karstbahn« in Angriff genommen. Die Bauarbeiten begannen im Frühjahre 1850 mit den schwierigen Anschüttungen

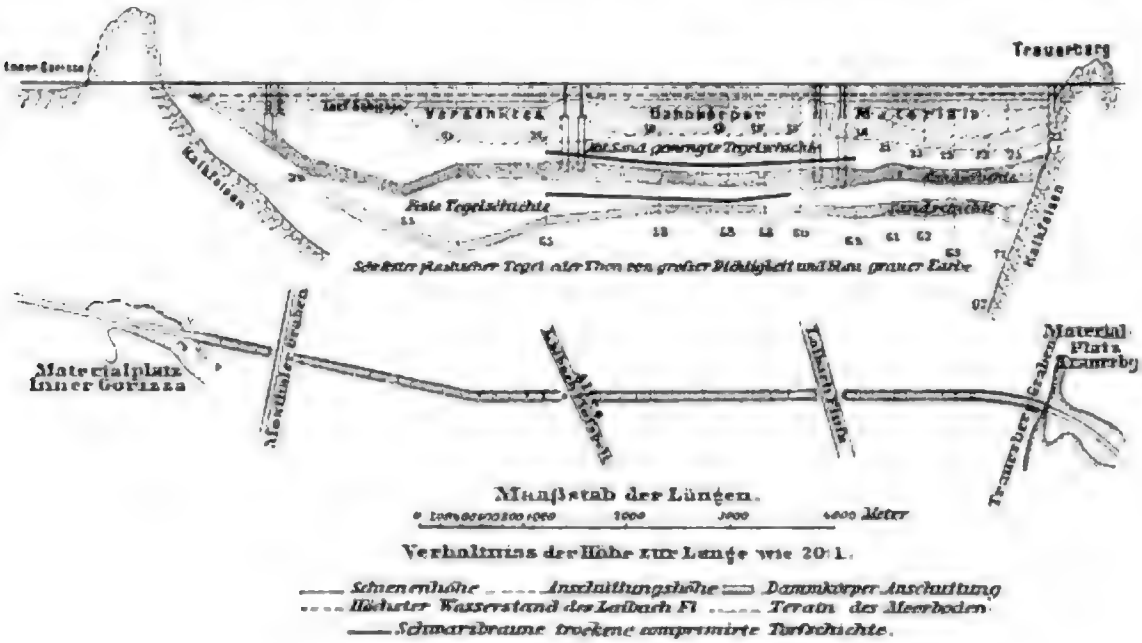
im Laibacher Moore. Der circa 2400 Meter lange Damm, durch welchen die Ueberſetzung des Moorgrundes an der ſchmalſten Stelle bewerkſtelligt wurde, ſank mehrmals vollſtändig ein, und erſt nach jahrelangen Nachbauten und Steinſchüttungen, und nachdem die Baſis des Dammes erſt in 10 bis 15 Meter Tiefe widerſtandskräftige Unterlage (mit Sand vermengte Thon- und Lettenſchicht) gefunden hatte, erlangte das Rieſenwerk die nothwendige

Der Bahndamm über das Laibacher Moor.

Stabilität. Im normalen Terrain würde es kaum des fünften Theiles der aufgewendeten Materialien zu deſſen Herſtellung bedurft haben.

Auch ſonſt bot die Karſtbahn dem Erbauer des Semmering reichlich Gelegenheit, ſeine Vorliebe für impoſante Kunſtbauten zur Geltung kommen zu laſſen. Der großartige Viaduct bei Franzdorf, mit ſeinen Doppeletagen von 25, beziehungsweiſe 22 Bogen, der das tiefe Thal bei dem genannten Orte in einer Länge von 592 Meter überſetzt, iſt eines der hervorragendſten Bauwerke dieſer Art auf dem Continent. Zu ſeiner Herſtellung waren 1 Million Cubikfuß Quadern, 1 Million Cubikfuß Bruchſteine und 5 Millionen

Ziegel nöthig. Ein anderer, namentlich durch ſeine enorme Länge ausgezeichneter Kunſtbau iſt der Viaduct bei Nabreſina mit 42 Bogen. In der eigentlichen Karſtregion waren zum Theile ungeheuere Felseinſchnitte und Maueraufdämmungen herzuſtellen. Der unendliche Formenreichthum des Gebietes, der die normale Führung der Bahn im Terrain nur auf ganz kurze Strecken geſtattete, bedingte auf langen Linien eine großartige Materialbewegung bei den unzähligen Einſchnitten und Aufdämmungen. Zwiſchen den Stationen St. Peter und Divacca liegen ſechs Tunnel in ganz kurzen Zwiſchenräumen in der Bahn, deren Planum in den ſteil abtauchenden



Durchſchnitt durch das Laibacher Moor mit der Bahnanlage.

Zwiſchenſchluchten hoch aufgedämmt werden mußte. Großartig in ihrer Art ſind auch die Waſſerhebewerke und ſonſtigen hydrotechniſchen Anlagen, welche zu Betriebszwecken im Bereiche der zwiſchen Trieſt und Divacca liegenden Stationen hergeſtellt wurden ... Im Ganzen hatte der Bau dieſer Bahn einen Zeitraum von 6½ Jahren beanſprucht; im Juni 1857 traf die erſte Locomotive in Trieſt ein und einen Monat ſpäter wurde der Perſonenverkehr eröffnet.

In ſeiner techniſchen Anlage ein würdiges Seitenſtück zur Semmeringbahn, bildete der Schienenweg über den Karſt nach ſeiner Vollendung das hochintereſſante Schlußſtück jener 596 Kilometer langen Hauptlinie des

Donaureiches, welche die geſammte Erhebungszone der Oſtalpen an ihrer äußerſten Grenzmarke durchlief, das Herz des Reiches mit der fernen Küſte verband. Wie im Angeſichte der Kaiſerſtadt, hatte ſich Meiſter Ghega auch auf den Felsſtirnen des Adria-Geſtades ein unvergängliches Denkmal geſetzt. Dort, wie hier, hat es nie an Bewunderern ſeiner Werke gefehlt, und ſie werden auch in Zukunft nicht fehlen ...

* * *

Brenner. — Puſterthal. — Oeſtliche Alpenbahnen.

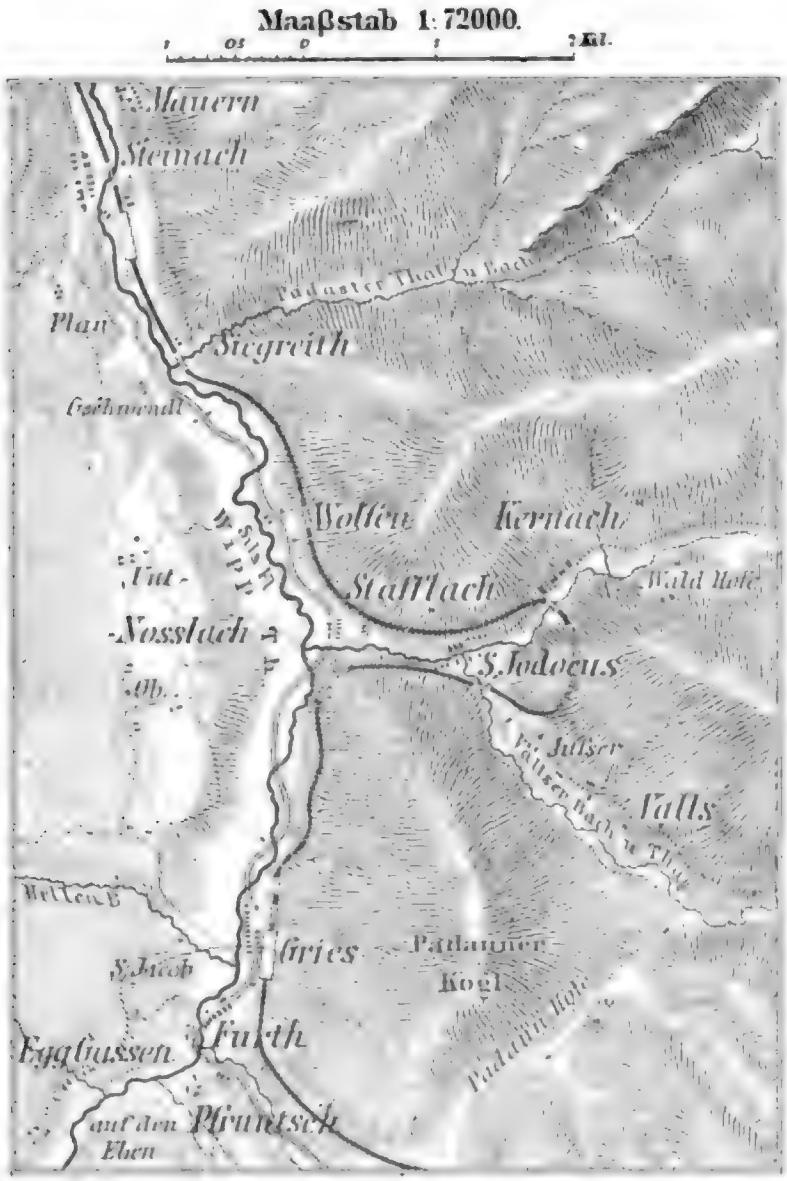
Zehn Jahre ſollten vorübergehen, ehe nach Fertigſtellung der Semmeringbahn an eine zweite Ueberſchienung der Oſtalpen geſchritten wurde. Die gewonnenen Erfahrungen waren von der allergrößten Tragweite für die bei dem neuen Werke zur Geltung zu bringenden Principien und techniſchen Formen. Ein beachtenswerther Reichthum an Ideen und Mitteln war die unmittelbare Errungenſchaft eines ſeither unabläſſig thätig geweſenen tüchtigen Ingenieurcorps, und Niemand zweifelte daran, daß auch die Ueberſchienung des Brenner zu einem Muſterwerk in ihrer Art ſich geſtalten werde. Ueberdies waren die localen Verhältniſſe, die geologiſchen Formationen, wie die topographiſche Situation und andere Factoren aller Art, unter welchen das klimatiſche Moment und gewiſſe mit ihm zuſammenhängende phyſikaliſche Elemente die größte Rolle ſpielten, am Brenner weitaus complicirter, wie am Semmering. Es ſollte eine bedeutende Waſſerſcheide gewonnen werden und zwar in verhältnißmäßig kurzen Zugangsthälern, wodurch das Problem einer möglichſt vortheilhaften Trace-Entwickelung in den Vordergrund trat; zwei wilde Gebirgsgewäſſer, welche durch die zur Bahnanlage zu benützenden Thäler ſtrömten, mußten gebändigt, bedeutende Höhen unter dem Schutze von Vorkehrungen gegen Lawinenſturz gewonnen, im complicirteſten Schluchtenterrain Raum für das Bahnplanum geſchaffen werden. Alles dies waren Elemente, welche am Semmering nicht in Betracht kamen. Die zu gewinnenden Höhen waren hier geringer, der zur Trace-Entwickelung disponible Raum geſtattete in Folge des plaſtiſchen Formenreichthums der nordöſtlichen Voralpen mit ihren Thal- und Schluchtenabäſtungen die mannigfachſten Varianten

in der Linienführung, und mit dem Aufwand von großartigen Kunstbauten konnte jene herrliche Anlage geschaffen werden, deren wissenschaftliche Bedeutung unanfechtbar bleibt, wenn sie auch heute dem praktischen, mit seinen Mitteln sparenden Techniker zu einem Kopfschütteln Anlaß giebt. Für die relativ günstige topographische Situation am Semmering sind die vielen seiner Zeit aufgestellten Alternativ-Tracen im hohen Grade charakteristisch. Am Brenner war dem Traceur die zu führende Linie fast gebieterisch von der Natur vorgezeichnet und die einzige Alternativ-Trace, welche überhaupt ernstlich in Frage gezogen wurde und überdies nur die Ausgangsstrecke von Innsbruck ab betraf, wich im Großen und Ganzen so wenig von der definitiven Linie ab, daß sie nur von minimalem technischen Interesse ist. Das Zusammenwirken von einer bedeutenden Menge von Factoren, die hauptsächlich mit der geographischen Situation und mit der Natur des Landes verwachsen waren, führte zu Constructionsweisen, welche von jenen, die durch Ghega zuerst erprobt und mustergiltig durchgeführt wurden, erheblich abwichen. Das Bestreben, über die bisherigen Erfahrungen nicht hinaus zu gehen und die größtmögliche Stabilität mit den einfachsten Mitteln zu erreichen, verlieh der Brennerbahn vom Anbeginn her die Bedeutung einer von allen Experimenten sich freihaltenden Musteranlage. Sicher schwebte dem Meister Ghega das Bedürfniß nach technischen Schaustellungen, wie sie am Semmering zur Geltung kommen, nicht vor; die große, bis dahin für undurchführbar gehaltene Idee jener Alpenbahn drängte aber den ausübenden Techniker unwillkürlich zur Aufbietung seines ganzen Könnens und Wollens, und hieraus erklärt sich auch das Bestreben, jede Detailfrage mit dem größten Aufgebot von Mitteln zu lösen, diese immer und überall dem Zwecke zu unterordnen, anstatt die Mittel weise abzuwägen und darnach die angestrebten Zwecke zu modificiren. Kurz: dort das Ueberwiegen der Form behufs Versinnbildlichung der bedeutungsvollen Idee — hier (am Brenner) die Vereinfachung der Form behufs möglichst praktischer Lösung der an sich mit Schwierigkeiten reich gesegneten Aufgabe.

Der geistige Träger der Brenner-Linie ist Carl von Etzel, der seit Ghega im Gebirgs-Eisenbahnwesen eine neue Stufe nach aufwärts repräsentirt. Ursprünglich für das Studium der Theologie bestimmt, erkannte er

im evangeliſchen Seminar zu Tübingen ſeinen eigentlichen Beruf, durchlief im genialen Fluge die techniſchen Curſe in Stuttgart, ging dann nach Paris, wo er ſich im praktiſchen Eiſenbahnbau die erſten Sporen verdiente, um bald hierauf in ſein ſchwäbiſches Heimatland zurückzukehren und eine Reihe hervorragender Werke durchzuführen, darunter den alten Stuttgarter Bahnhof und den Enzviaduct bei Bietigheim. Nach der Schweiz berufen, übernahm er den Bau der dortigen Centralbahn, wobei der Hauenſtein-Tunnel, aber ohne Etzel's Verſchulden, eine ſo traurige Berühmtheit erlangte. Dort machte der nachmalige Schöpfer der Brennerbahn jene bedeutſame praktiſche Schule im Gebirgs-Eiſenbahnweſen durch, welche ihn ſelber zu einem Meiſter erſten Ranges emporhob und nebenher eine Reihe von Schülern großzog, unter welchen ſeitdem zwei zu europäiſchem Rufe gelangt ſind: Kauffmann, zuletzt Tunnelbau-Inſpector der Gotthardbahn, und Wilhelm Preſſel, der nachmalige Baudirector der öſterreichiſchen Südbahn und in der Folgezeit die Seele und zum Theile auch ausführende Kraft all' jener Arbeiten und Errungenſchaften, welche man mit dem Collectivnamen »Orientaliſche Eiſenbahnen« zuſammenfaßt ... Carl von Etzel wurde bald nach ſeinen Schweizer Triumphen von der öſterreichiſchen Südbahn-Geſellſchaft zum Ausbau ihres Netzes berufen, und mit einer Schaar erfahrener Schüler, die ſich in Würtemberg und der Schweiz durch ihn herangebildet, trat er in ſeinen neuen Wirkungskreis ein. Die Brennerbahn ſollte ſein letztes Werk ſein, da er nach deren Vollendung ſich in beſchauliche Ruhe zurückzuziehen gedachte. Weniger glücklich wie Ghega, war es Etzel nicht vergönnt, ſein Werk vollendet zu ſehen. Ehe er ſich ſeiner Rieſenaufgabe entledigt, ereilte ihn der Tod am 12. Mai 1865 auf der Reiſe nach Wildbad, wo er für ſeine Leiden Linderung hoffte. Gleich tüchtig in der Theorie und Praxis, war Etzel's geiſtiger Horizont ein ſo bedeutender, alle Gebiete des Wiſſens und der Geiſtesthätigkeit umfaſſender, daß ſeine vielſeitige Bildung höchſtens noch mit derjenigen eines Berufsgenoſſen in gleiche Linie zu bringen wäre: M. M. v. Weber. Gleich dieſem war Etzel ein tüchtiger Kenner der Literatur, der darſtellenden und recitirenden Kunſt, der Muſik: kurz, des geſammten weitſchichtigen Geiſtesſtoffes, der ſich auf ſo viele Köpfe, ſo viele Diſciplinen vertheilt.

Das Erbe Etzel's — soweit die Brennerbahn in Betracht kommt — trat zunächst A. Thomen an. Ihm zur Seite standen W. v. Prangen, W. Nast, J. Ackerl, F. Bunz u. A. Mit dem Fortschreiten der Bauarbeiten steigerten



Partie von der Brennerbahn. (Kehrtunnel bei St. Jodok).

sich die Schwierigkeiten ins Unendliche. Namentlich war es ein Element — das Wasser — das sich vom Anbeginn her der Menschenhand mit scheinbar unbesiegbarer Macht entgegengestellt hatte. In der schmalen Thalfurche nordwärts des Brenner, die von dem reißenden Sillflusse durchströmt wird, mußte das Bahnplanum wiederholt dem Bette abgerungen werden. Wo

Digitized by Google

dies ohne Gefahr für die Anlage nicht möglich war, griff man vollends zu dem radicalen Mittel der gänzlichen Ableitung: einer Arbeit, die hauptſächlich deshalb umſtändlich wurde, da der Raum zu ſolchen hydrotechniſchen Arbeiten auf oberirdiſchem Wege abſolut nicht vorhanden war. Man bohrte daher für die Sill (beim Mühlthal-Tunnel und bei Matrei) und den Eiſack (bei Goſſenſaß) beſondere Tunnel, durch welche dieſe wilden Gebirgswäſſer abgelenkt wurden. Wilde, durch ihre gefährdenden Waſſer- und Geröllſtürze faſt unbezwingbare Torrenten wurden in tunnelartige Durchläſſe gefaßt und unter der Bahn hindurchgeführt ... So geſtaltete ſich die Anlage der Bahn im ferneren Verlaufe zu einer fortgeſetzten Reihe von Conſtructionsweiſen und Hilfsanlagen, von denen bei den bisherigen Bahnbauten keine Rede war. Zur Gewinnung der Brennerhöhe wurden beiſpielsweiſe bei der Station Gries coloſſale Steinaufdämmungen, gegen Lawinenſturz Gallerien und gedeckte Durchfahrten hergeſtellt. Die Zahl der Tunnel iſt gleichfalls eine ſehr bedeutende. Im Ganzen ſind 22 vorhanden, mit einer Geſammtlänge von 5232·7 Meter. Da die geographiſche Situation am Brenner deſſen Ueberſchienung mittelſt offener Bahn zur zwingenden Nothwendigkeit machte, beſitzt die Brenner-Linie keinen Scheiteltunnel und überhaupt kein Object dieſer Art, welches ſich den Wunderwerken auf den ſpäteren Alpenbahnen auch nur vergleichsweiſe zur Seite ſtellen ließe. Der längſte Brenner-Tunnel — der vom Mühlthal mit 867·4 Meter — iſt faſt um die Hälfte kürzer wie der Haupt- und Scheiteltunnel am Semmering. Gleichwohl ſind gerade die Tunnelbauten am Brenner von hohem Intereſſe und waren es noch mehr in der Zeit ihrer Erbauung, wo man weder in Bezug auf die Anlage ſolcher Bauten im complicirten Terrain Vorbilder hatte, noch ihre Anlage vorher als Mittel zur Trace-Entwickelung im Hochgebirge in Anwendung gebracht hatte. Auf der Brenner-Linie kommen zwei »Kehrtunnel« vor, welche die erſten Anlagen dieſer Art ſind. Der erſte — 468·5 Meter lange — bei St. Jodok, über deſſen Anlage das umſtehende Kärtchen intereſſante Anhaltspunkte bietet, iſt das Mittelglied einer in zwei Seitenthäler (Schmirn und Vals) ausbiegenden Tracenſchleife, alſo eines höchſt complicirten Entwickelungsmodus, durch den es einzig und allein möglich war, die Brennerhöhe ohne Scheiteltunnel zu gewinnen. Der zweite Kehrtunnel befindet ſich

Mapa de la Provincia de Tucumán
Tucumán
Trancas
Famaillá
Monteros
Graneros
Río Salí
Río Dulce
Río Chico
Río Marapa
Río Colorado
Río Seco
Río Grande
Río Chuscha
Río Tala
Río Medina
Río Chico
Río Grande
Río Seco
Río Colorado
Río Marapa
Río Chico
Río Dulce
Río Salí
Graneros
Monteros
Famaillá
Trancas
Tucumán

Digitized by Google

südlich der Wasserscheide, zwischen den Stationen Schelleberg und Gossensaß. Er unterscheidet sich von dem erstgenannten wesentlich dadurch, daß die Linie nach Kehrung im Tunnel auf derselben Gebirgsabdachung, und zwar eine Stufe tiefer, zurückgeführt wurde. (Siehe die Illustration S. 152.) Durch diese Linienführung ergab sich die merkwürdige topographische Situation der beiden genannten Stationen, welche auf derselben Gebirgsabdachung fast knapp untereinanderliegen, so daß ein Fußgeher behufs Zurücklegung des directen Weges wenig mehr von der Hälfte der Zeit nöthig hat, welche die Bahnfahrt beansprucht.

Welches Maß von Talent und Energie bei diesen Tunnelbauten aufgewendet wurde, ersieht man am besten aus den Constructionsarbeiten dieser beiden Kehrtunnel und aus den Reconstructionen an dem weiter oben genannten Mühlthal-Tunnel. Dort wurden, um den Arbeitern außer den beiden Stollenzugängen noch eine größere Zahl von Angriffspunkten zu bieten, complicirte Stollen- und Schachtanlagen durchgeführt, eine Aufgabe, welche namentlich beim Ast-Tunnel (zwischen Schelleberg und Gossensaß) in bewunderungswürdiger Weise gelöst wurde. Man trieb horizontale Stollen vor, teufte senkrechte Schachte ab und führte von diesen wieder gabelförmig abzweigende Stollen bis ins Niveau des Tunnels. Dabei hatte man, namentlich im St. Jodok-Tunnel, mit gewaltigen Wassereinbrüchen zu kämpfen. Beim Mühlthal-Tunnel hatten das Rutschterrain und überhaupt die schlechte Consistenz des aus Thon- und Glimmerschiefer bestehenden Materials das Profil derart disformirt, daß partielle Einstürze unvermeidlich erschienen. Wenn wir der aus diesem Anlasse unternommenen Reconstructionen gedenken, so geschieht es hauptsächlich deshalb, weil dieselben mit einem großen Aufwand von Energie und ingeniösen Mitteln bewirkt wurden. Man trieb von der Thalseite des Tunnels Stollen vor, teufte Schachte ab, dann wieder horizontale Stollen, bis das alte Widerlager, beziehungsweise dessen Fundament erreicht war. Dasselbe wurde unterfahren und ausgemauert, hierauf der Stollen horizontal erweitert, ein zweiter Mauerklotz angesetzt, bis das Widerlager die nothwendige Stärke erlangt hatte. Diese Widerlager-Verstärkungen wurden bis auf Kämpferhöhe fortgesetzt, dann die Gewölbsringe ausgewechselt (an Stelle der Innsbrucker Conglomerat und Mühlthaler

Panama, Southern Route. Leaving Colon on the left, Train runs for 20 miles on the coast, Panama bound.

Then it turns inland, and for 20 miles through tropical jungle, alternately crossing and recrossing the Chagres River, which is navigable by steamers for 50 miles from its mouth, and by canoes for 100 miles. Then it runs for 20 miles through the valley of the Rio Grande, which is navigable similarly with the Chagres, and then it

runs for 20 miles through the valley of the Obispo, which is navigable for 5 miles from its mouth. Then it runs for 20 miles through the valley of the Rio Grande

Semmeringbahn mit ihren kühnen Serpentinen prunkt, darf nicht vergessen werden, daß es der Anlage von künstlichen Zwischengliedern — der großartigen Viaducte — bedurfte, um die Entwickelung solcher Serpentinen möglich zu machen. Vom Standpunkte des praktischen Technikers aber wiegt beispielsweise die Bahnstrecke der Brenner-Linie, welche jenen wilden, von himmelanstrebenden Felsen zur finsteren Schlucht eingeengten Wasserpaß des Eisack zwischen Atzwang und Blumau (den historisch berühmten »Kuntersweg«) durchzieht, weit mehr. Hier handelte es sich um kein Prunken mit stolzen Kunstbauten, sondern um Kampf und Noth. Dem wilden Strome mußte das Terrain schrittweise streitig gemacht werden. Man hatte keine Wahl in der Linienführung und an den schlimmsten Stellen mußte das Bahnplanum in den tosenden Gebirgsstrom hineingerückt, durch Aufdämmungen und Wehren sichergestellt werden. Wenn es noch eines Beweises bedürfte, welche Aufgaben hier zu lösen waren, brauchte man nur auf die unglaublichen Verheerungen hinzuweisen, welche erst in allerjüngster Zeit die furchtbare Gewalt der Eisack-Hochwässer gerade in diesem Abschnitte der Brennerbahn angerichtet haben ... Diesem Abschnitte der Bahn fehlt es demnach auch nicht an erwünschter Romantik, und wer sie genossen, wird sicher nicht verabsäumt haben, den Zoll der Bewunderung jenen Geistern zukommen zu lassen, welche die Elemente gebändigt und dieses technische Musterwerk zu Wege gebracht haben.

Der Schienenweg über den Brenner bildet das wichtige Mittelglied der zwei großen Südbahn-Linien, welche das Land Tirol von Norden nach Süden und von Westen nach Osten durchziehen. Jener Schienenweg, gemeinhin die »Brennerbahn« genannt, ist 125·2 Kilometer lang und wurde in dem verhältnißmäßig kurzen Zeitraume von 1864 bis 1867 — in welche Epoche also nebenher das Kriegsjahr 1866 fällt — fertiggestellt. Die Linie ist durchwegs als zweigeleisige Bahn angelegt, doch liegt nur streckenweise das Doppelgeleise im Bahnplanum. Wenn die nachfolgenden Ziffern für den Leser einigen Werth haben, so ist es der, daß sie mehr, als langwierige Beschreibungen, den Charakter der Brenner-Linie als Hochgebirgsbahn darlegen. Dieselbe hat nämlich bei einer absoluten Länge von 125·2 Kilometer 289 Curven von zusammen 60·6 Kilometer, so daß auf die geraden Strecken

wenig mehr als die Hälfte der Geſammtlinie — 64·6 Kilometer — entfällt. Nun iſt aber ferner zu beachten, daß nicht weniger als 15·5 Kilometer Curven von dem kleinſten Krümmungs-Halbmeſſer (285 Mtr.) in der Bahn liegen. Solcher Curven giebt es 77. Nicht minder beachtenswerth wie die Richtungsverhältniſſe ſind die Steigungsverhältniſſe. Im Ganzen ſind nämlich nur 11·6 Kilometer horizontale Strecken vorhanden, die ganze übrige Bahn — 113·6 Kilometer — iſt in Gefällen und Steigungen angelegt, unter welchen die ſteilſten Rampen mit 25‰ (1 : 40) nicht weniger als 28·2 Kilometer einnehmen. Die geſammte, nördlich der Brenner-Waſſerſcheide gelegene Zufahrtsſtrecke entwickelt ſich — die Stationen und kurze Uebergangsſteigungen abgerechnet — durchwegs im Steigungsverhältniß von 1 : 40. Eine einzige, ununterbrochene Rampe von 7875 Meter Länge von 1 : 40 iſt die Strecke zwiſchen Innsbruck und Patſch; hier ſchließt außerhalb der Station eine noch längere Rampe mit der gleichen Maximalſteigung in einer Länge von 8259 Meter an. Zwiſchen den Stationen Steinach und Brenner ſteigt die Bahn, die Zwiſchenſtation Gries und den Jodok-Tunnel ausgenommen, durchwegs im Verhältniß von 1 : 40, und mißt dieſe Strecke in ihrer Geſammtheit die enorme Länge von 12.122 Meter ... Südlich der Waſſerſcheide iſt das größte Gefälle 1 : 44 und liegt die längſte Strecke mit dieſem Steigungsverhältniß in der Bahn zwiſchen Franzensfeſte und Brixen mit 6676 Meter. In Kürze wiederholt, liegt alſo der vierte Theil der Brenner-Linie in Krümmungen von dem kleinſten zuläſſigen Radius, und faſt der vierte Theil in Steigungen und Gefällen mit dem Maximal-Steigungsverhältniß von 1 : 40.

Die Brennerbahn nimmt in Innsbruck ihren Ausgang, durchbricht eine kurze Strecke ſüdlicher den vorliegenden Berg Iſel mittelſt eines 661·7 Meter langen Tunnels und tritt in das Thal der Sill ein, längs der ſich die Linie, ſtreckenweiſe hoch über dem Thalgrunde, theils in die Lehnen eingeſchnitten, theils durch Tunnel geführt, zur Waſſerſcheide emporſchlängelt. Die Sill wird erreicht und wieder verlaſſen und kurz vor Gries ſchwenkt die Bahn in öſtlicher Richtung in das kleine Schmirnthal ab, um mittelſt des früher erwähnten Jodok-Tunnels »kehrend« zurück in das Sillthal zu lenken und den letzten Aufſtieg, ſtreckenweiſe hoch aufgedämmt und

unter Gallerien gegen Lawinensturz verlaufend, bis zum Scheitelpunkte der Bahn bei der Station Brenner zu bewirken. Von hier aus senkt sich die Linie ununterbrochen bis zu ihrem Endpunkte Bozen, indem sie zunächst den bedeutenden verticalen Abstand im oberen Eisackthale, durch eine Schleife und mittelst Tunnel im Pflerscherthal kehrend, überwindet, und hierauf über Sterzing, Franzensfeste und Brixen verläuft. Von Brixen ab tritt die Linie bald in das enge Defilé des unteren Eisackthales ein, mehrfach die Ufer wechselnd, aber immer hart am wildschäumenden Strome und streckenweise in denselben hineingebaut, ihre Entwickelung auf Aufdämmungen und durch eine Reihe von Tunnel nehmend, bis die Endstation Bozen erreicht ist.

Die Aufzählung der vielen Kunstbauten und sonstigen Objecte würde den Leser sicher ermüden, dagegen können wir es uns nicht versagen, auf den mannigfachen, zum Theile großartigen Scenenwechsel hinzuweisen, dessen der Reisende während der Fahrt auf dieser Bahn theilhaftig wird. Zudem haftet an dem Namen »Brenner« ein sehr bedeutendes historisches Interesse. Schon im Alterthume ein hochwichtiger Völkerweg, den die damaligen Culturbahner par excellence, die Römer, unzählige Male zurückgelegt hatten und deren Spur nachmals die nordischen Eroberer folgten, als sie aus den rauhen heimatlichen Gefilden in die lachenden Fluren des Südens niederstiegen: hatte die Bahn in moderner Form einem uralten Verkehrsbedürfnisse, einer wahrhaft civilisatorischen Mission Genüge zu leisten. Kein Wunder also, daß der Reisende, der von den wechselnden Erscheinungen der Cultur und Geschichte, deren Erinnerungen an diesen Bergen und Thälern haften geblieben sind, über das durchschnittliche Maß hinaus unterrichtet ist, der eisernen Spur mit größtem Interesse folgt. Der Genuß der Reflexion, des bis zu unendlicher Vielseitigkeit sich zerstäubenden Gedankenprocesses wird Einem ohnedies wesentlich erleichtert durch den überraschenden Formenreichthum an den Landschaften, welche durchflogen werden... Schön ist's gleich zu Beginn, wenn die Sonne über die Höhen von Amras und Altrans emporsteigt und eine Lichtfluth in das weite Innthal sendet, so daß die Morgennebel in bläulichem Duft zerflattern; oder wenn wir tief im Sillthale vorwärts eilen, auf hohen Dammstützen oder hart am stäubenden Bergstrome, dessen Diamant-Tropfen regenbogenfarbig über die Steinblöcke

irrlichtern, darüber ſonndurchleuchteter Dampf, der auf den Waldgehängen verflüchtigt; oder wenn wir kurze Zeit in einſamen Stationen weilen, um den engbegrenzten Rundblick auf Höhen und Tiefen zu genießen, eingedenk der Thatſache, daß es in dieſen weltvergeſſenen Winkeln nicht immer ſo ſtill war. Ein anderer Zauber aber erwacht, wenn wir ſüdwärts niederſteigen, an den romantiſchen Schloßruinen des Sterzinger Moores und den das Eiſackthal ſperrenden Fortificationen vorübereilen, den Blick zuerſt nach Weſten in die flimmernde Firnwelt der Stubai-Alpen, dann nach Oſten nach den dichten Laubwäldern des Rienz-Beckens gewandt und ſchließlich den erſten Gruß des Südens im Laub der breitſchattenden Kaſtanien zu vernehmen glauben. Dort, wo die dunkle Pforte nach den Garten-Eden von Bozen ſich öffnet, iſt's ohnedies am ſchönſten, ſei es, daß wir unſeren Blick bewundernd auf die rothglühenden, phantaſtiſch geformten Dolomit-Hörner, welche wie Zauberbilder in dieſe irdiſche Welt hereinragen, heften — oder im Schattendunkel des »Kuntersweges« dem melodiſchen Sauſen der Sturzfluthen lauſchen, bis zuletzt der Horizont in Licht und Duft aufgeht, ſobald die Felſenſchranken wie Zauberpforten zurückweichen und das immergrüne Etſchgelände wie ein Traumgebilde vor unſere Seele tritt.

Bei der Station Franzensfeſte zweigt von der Brennerbahn die Puſterthaler Linie ab. Obgleich im geographiſchen Sinne zu den Alpenbahnen gehörig, indem ſie den öſtlichen und den weſtlichen Alpenübergang mit einander verbindet, trägt ſie nicht ſo ausgeprägt den Charakter einer Gebirgsbahn, denn ſie hatte bei ihrer Anlage die ſanft anſteigenden, meiſtens breiten Thäler der Rienz und Drau zur Verfügung und in dem »Toblacher Feld« einen bequemen flachen Paß über die Waſſerſcheide zwiſchen Etſch und Donau. Immerhin hat es an Schwierigkeiten nicht gefehlt und die Strecken im Drau-Defilé bei Lienz, ſowie jene zwiſchen Olang und Bruneck, geſtalteten ſich zu Muſteranlagen par excellence. Reich an großartigen Landſchaftsbildern, da ſie zwiſchen dem ſüdlichen Gehänge der Zillerthaler Alpen und der Tauernkette einerſeits, den ſchroffen Gebirgsformen der Dolomit-Gebirge anderſeits entlang zieht, entbehrt die Puſterthal-Bahn auch intereſſanter Kunſtbauten nicht. Die bedeutendſten Anlagen dieſer Art befinden ſich unmittelbar beim Ausgangspunkte, wo die Bahn mitten durch die fortificatoriſchen Anlagen

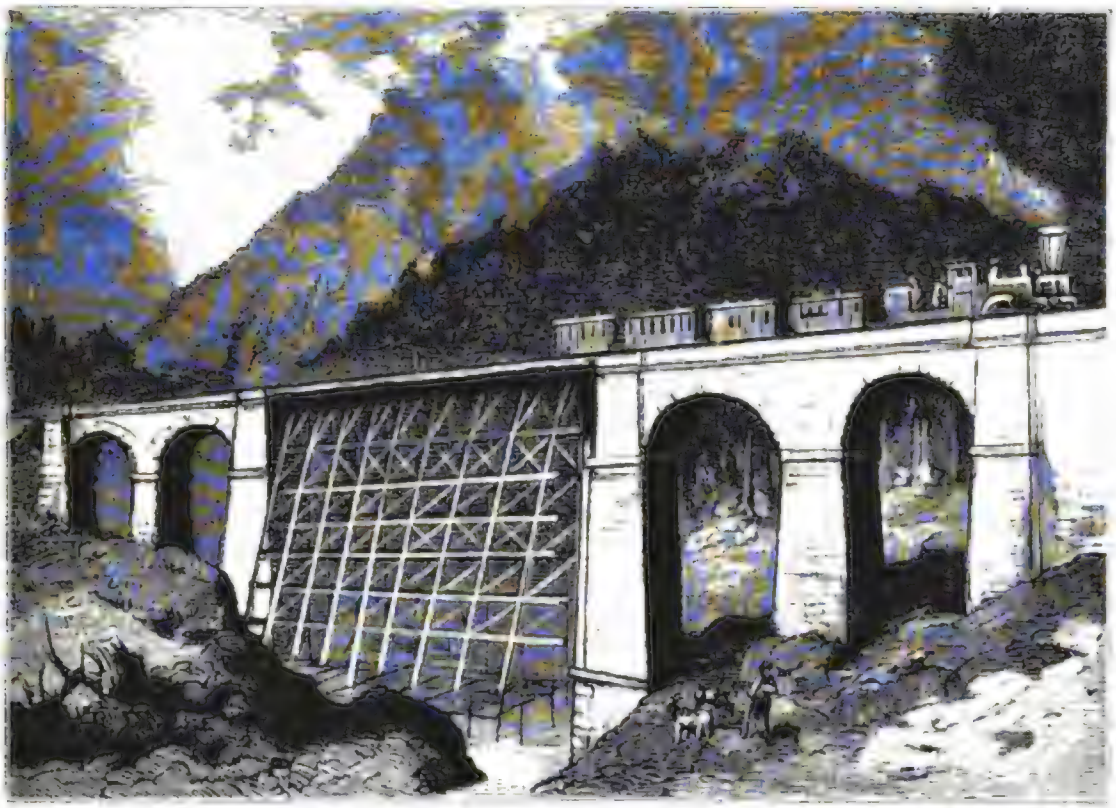
der den Namen »Franzensfeste« führenden älteren Thalsperre (obere und untere Festung) und an deren Ostende über die tief eingerissene Thalschlucht des Eisackflusses geführt wurde. Diese Thalübersetzung ist ein Meisterwerk der modernen Brückentechnik. Die Gitterbrücke ruht auf zwei gewaltigen Mittel- und je zwei Landpfeilern, ausschließlich der Widerlager, so daß sieben Oeffnungen vorhanden sind und zwar: eine zu 47·5 Meter, zwei zu 22·24 und vier zu 18·3 Meter. Der Viaduct, welcher eine Totallänge von 205·4 Meter hat, ist namentlich bemerkenswerth durch seine außergewöhnliche Höhe — 76·3 Meter über dem Wasserspiegel. Er liegt fast noch einmal so hoch über der altberühmten, aus den tirolischen Freiheitskriegen im Jahre 1809 bekannten »Ladritscher Brücke«, als diese über dem Stromniveau. Da der weltberühmte Varrugas-Viaduct in der Andenbahn zwischen Lima und Oroya 76·8 Meter größte Höhe aufweist, steht jener in Bezug auf die Höhe diesem Wunderwerke der Brückentechnik nur um wenige Decimeter nach und wird unter sämmtlichen eisernen Bahnbrücken der Welt nur noch von dem im Jahre 1877 von Charles Smith erbauten »Kentucky-Viaduct«, der eine Höhe von 84 Meter hat, und von dem in allerjüngster Zeit fertiggestellten Kinzua-Viaduct in Pennsylvanien (96 Mtr. Pfeilerhöhe) übertroffen.

Beide Objecte haben indeß eiserne Thurmpfeiler, während der Eisack-Viaduct bei Franzensfeste, wie erwähnt, gemauerte Pfeiler hat. Ein weiteres interessantes technisches Detail an diesem Bauwerke sind die verschiebbaren End-Brückenfelder — eine Einrichtung, welche in Rücksicht auf die militärische Bedeutung des Objectes getroffen wurde. Auf Rollen, welche in den kleineren Landpfeilern eingelassen sind, können die Endfelder mittelst einer Zugvorrichtung eingezogen werden, so daß im Bedarfsfalle die Brücke unbenützbar gemacht werden kann ... Der Erbauer dieses sowohl seinen Dimensionen wie Constructions-Principien nach hochinteressanten Viaductes ist Carl Prenninger (beiläufig bemerkt, der Erbauer der ganzen Pusterthal-Bahn und dermalen Baudirector der Südbahn), dessen Name neuerdings durch die großartigen, unter den ungünstigsten Verhältnissen (bei Hochfrost und Ueberschwemmungs-Calamitäten) durchgeführten Reconstructions-Arbeiten auf der Brenner- und Pusterthaler Bahn, wo die Hochwässer des

Fig. 1. Hokusai. Mount Fuji. Colour print. Private collection, Paris.

Hokusai (1760–1849) spent over 70 years of his life in Edo (Tokyo) and was a prolific artist. He produced thousands of drawings and prints, and illustrated over 500 books. Mount Fuji, the sacred mountain of Japan, was a favourite subject of his.

dem Paltenbach und Liesingbach auf der Strecke Admont-St. Michael), denn vielmehr in der Führung der Bahn durch das wildromantische, von gigantischen Felsklammen eingeengte Ennsthal — das weitbekannte »Gesäuse« — wo dem Terrain Schritt für Schritt der nothwendige Raum für das Bahnplanum abgerungen werden mußte ... Was den Verkehr anbetrifft, hat diese Bahn insoferne eine sehr gesunde Grundlage, als sie ergiebige Eisenindustrie-Gegenden durchzieht; die Thäler der Enns, Ybs und Erlaf sind



Ponte di Muro (Ponteba-Bahn).

ein zusammenhängendes Productionsgebiet für Eisenwaaren, die Stationen Hieflau und Eisenerz liefern das Roheisen in Masse und in vorzüglicher Qualität. Als Bahnlinie mit durchgehendem Verkehr und im Hinblicke auf das volkswirthschaftliche Bedürfniß der österreichischen Küstenlande leidet dieselbe unter ihrem beträchtlich gewundenen Laufe, welcher allerdings durch die Bodengestaltung der von ihr durchzogenen Alpengebiete geboten war, und durch die Wahl des Ausgangspunktes (St. Valentin), eines Ortes ohne alle wirthschaftliche Bedeutung. Die Rudolfbahn hatte nur einen natürlichen und wirthschaftlich gerechtfertigten Ausgangspunkt — Linz ...

An ihrem ſüdweſtlichen Ende tritt die Rudolfbahn mit den oberitalieniſchen Schienenwegen in Verbindung und bildet im Grenzbereiche einen Theil jener, in techniſcher Beziehung bedeutſamen Bahnanlage, welche ſchlechtweg die »Ponteba-Bahn« genannt wird. Dieſe jüngſte unter allen öſtlichen Alpenlinien beginnt bei Tarvis, überſchreitet bei dem intereſſanten Doppeldorfe Pontafel-Ponteba die öſterreichiſch-italieniſche Grenze, durchzieht das Canalthal über Chiuſaforte und Moggio und tritt bei Venzone in das Thal des Tagliamento, um es alsbald wieder zu verlaſſen und die Richtung auf Udine zu nehmen. Der intereſſanteſte Theil der Gebirgsſtrecke iſt unſtreitig das Canalthal. Die wilde Fella, welche in ihrem engen Bette brauſt, war vor der Eröffnung der Bahn allezeit der grimmigſte Feind eines jeden regelmäßigen Verkehrs. Unzählige Male hatten ihre Fluthen Theile der Poſtſtraße fortgeriſſen, oder ſie wurde vom Gerölle der torrentenartig niederſtürzenden Seitenbäche verſchüttet. Erſt der Schienenweg ſollte das Element bändigen. Es war eine harte Arbeit, aber das Werk gelang und manche Objecte ſind von bewunderungswürdiger Anlage. Stellenweiſe erſcheint der Schienenweg an die ſteilen Abhänge wie angeklebt. Hohe Stützmauern trennen die Dammkrone von dem feindlichen Elemente und bei einem Punkte (Lusnitz) mußte ein gewaltiger Schuttkegel tunnelirt werden. Wenn nach der Schneeſchmelze die wilde Torrente ihre Geröll- und Schuttmaſſen, Fels- und Baumtrümmer in die Tiefe des Thales ſchleudert, kann dieſe wilde Jagd ganz zwanglos vor ſich gehen; der Reiſende im Coupé vernimmt, ſobald er dieſen gewaltigen Hexenkeſſel »unterfährt«, vielleicht kaum das Krachen der aneinanderprallenden Felsſtücke oder das Donnergepolter der Sturzbäche. Wenige Minuten und die Torrente liegt weit hinter ſeinem Rücken, indeß vor ihm das intereſſante Pontafel in den Rahmen des maleriſchen Landſchaftsbildes einrückt ... Die nun folgende Strecke bis Chiuſaforte durch das enge wilde Felſenthal »Canale di Ferro« ſetzte der Bahnanlage die größten Schwierigkeiten entgegen und erforderte eine faſt ununterbrochene Reihe von Felsſprengungen, Tunnel, großartigen Brücken und Viaducten. Die Bahn verläuft zunächſt am rechten Ufer der Fella mit bedeutendem Gefälle und tritt bei Ponte di Muro auf 40 Meter hoher, von fünf gewaltigen Pfeilern getragener Eiſenbrücke auf das linke Ufer.

Hinter Chiusaforte folgen mehrere Tunnel und bei Venzone überschreitet die Bahn die Rivoli Bianchi auf imposantem 783 Meter langen Viaduct von 55 Bogen und verläßt den Tagliamento, der in südwestlicher Richtung dem Adriatischen Meer zufließt, indeß die Bahn in südöstlicher Richtung nach Udine verläuft ...

* * *

Die Schwarzwaldbahn.

Ehe wir die beiden größten eisenbahntechnischen Werke auf dem Continent — Mont Cenis und Gotthard — zur Sprache bringen: jene Meisterwerke, durch die im wahren Sinne des Wortes das räumliche Hinderniß der Alpen überwunden wurde, müssen wir einer anderen Gebirgsbahn gedenken, welche nicht dem Alpengebiete angehört. Es ist dies die Schwarzwaldbahn, eine hochinteressante, höchst merkwürdige Anlage. Sie ist das Werk R. Gerwig's, dessen Name uns bei dem Gotthard-Unternehmen wieder näher treten wird ... Auch die Idee einer Ueberschienung des Schwarzwaldes reicht in die Zeit der ersten Anfänge des Eisenbahnwesens zurück. Man ersieht hieraus, daß den deutschen Technikern nicht nachgesagt werden kann, sie hätten die von England nach dem Continent verpflanzten Formen und Ideen wie eine todte Waare übernommen, ohne deren nutzbringende Verwerthung anzustreben.

Schon in den Jahren 1833 bis 1838, also vor Beginn des Eisenbahnbaues im Großherzogthum Baden, wurde die Herstellung der Schwarzwaldbahn ins Auge gefaßt. Die Stadt Offenburg am Ausgange des Kinzigthales bildete seit jeher einen Knotenpunkt für den Verkehr, welcher sich von den Häfen des Bodensees und den Gebieten am Unterrhein und der Mosel nach dem Süden und Südosten bis in die Schweiz und von diesen Ländern nach jenen bewegte. Was von Schaffhausen und Constanz abwärts ging, nahm den Weg über Donau-Eschingen und Villingen, die Wasserscheide der Donau und des Rheins auf der Sommerau, über Triberg herab gegen Offenburg. Die Vortheile eines Schienenweges in dieser Richtung waren in die Augen springend. Das Eisenbahnwesen lag aber in jener

Zeit noch in den Windeln, und ſo ſchreckte man vor den ungeheueren Schwierigkeiten, welche die Ueberſchienung des Schwarzwaldes darbot, zurück.

Das Unternehmen wurde, aller Sympathien für den Schwarzwald unerachtet, auf Grund der beſſeren Einſicht der zur Beſchlußfaſſung berufenen geſetzgebenden Organe und der techniſchen Behörde vorerſt noch zurückgelegt, ohne aufgegeben zu werden. Darüber vergingen drei Jahrzehnte. Erſt im Jahre 1862 erklärte ſich die Regierung entſchloſſen, das Unternehmen auszuführen, wenn die anzuſtellenden umfaſſenden techniſchen Unterſuchungen den Nachweis lieferten, daß dasſelbe überhaupt verwirklicht werden könne. Dieſe Vorausſetzungen waren im Jahre 1865 eingetroffen, und ſtellte hierauf die Regierung an den im Winter 1865/66 verſammelten Landtag eine auf den Bau bezügliche Anforderung, indem ſie unter den drei concurrirenden Linien für die von Hauſach längs der Gutach hinauf gegen die »Sommerau« ziehende entſchied. Die Kammern traten den Vorſchlägen der Regierung bei und bewilligten vorerſt nur die für die Vorarbeiten geforderten Mittel.

Dieſe Vorarbeiten und die Tracirung wurden noch im Jahre 1865 begonnen. Nach Beendigung des Krieges von 1866, welcher eine kurze Unterbrechung herbeigeführt hatte, wurden die Vermeſſungsarbeiten alsbald wieder aufgenommen und ſo gefördert, daß am 22. Juni 1867 mit dem Bau auf den ſchwierigſten Punkten der Linie begonnen werden konnte. Die Uebergabe der Bahn an den Betrieb fand am 10. November 1873 ſtatt. Der ſchwierige Bau hatte ſonach, trotz zweimaliger Unterbrechung (das zweite Mal in Folge des deutſch-franzöſiſchen Krieges) im Ganzen nur 6 Jahre und $4^1/_2$ Monate in Anſpruch genommen.

Die Höhendifferenz zwiſchen dem Bahnhof Hauſach (243 Mtr. über dem Meere) und der »Sommerau«, dem Scheidepunkte zwiſchen dem Waſſergebiete des Rheins und der Donau (834 Mtr.), beträgt 591 Meter. Um dieſe Höhe in einer für den Betrieb zuläſſigen Steigung zu überwinden, mußte die directe Entfernung durch Rückwendungen (»Kehren«) in die beiden Seitenthäler von Niederwaſſer und Gremmelsbach künſtlich verlängert werden. Die Bahnlänge von Hauſach bis zur Horizontalen der Sommerau mißt deshalb 35 Kilometer, während die Entfernung beider

ST. LUMINAIRE'S RIDE
Lumière
Bonnemaison
Bonnemaison Forest
Bonnemaison Bridge
Bonnemaison Ferry
Bonnemaison Ferry
Bonnemaison Ferry

Digitized by Google

Punkte auf der bestehenden Landstraße etwa 26 Kilometer beträgt... Von Hausach bis zur Station Gutach (282 Mtr.) bewegt sich die Bahn in der Thalmitte mit mäßigen Steigungen, von hier mit Ueberschreitung des Gutachflüßchens auf der rechtsseitigen Bergwand mit einer Steigung von 1:50 und in Krümmungen von 450—900 Meter Radius. Unmittelbar vor Eintritt auf das Planum der Station Hornberg (386 Mtr.) überschreitet sie das Reichenbachthal auf einer Ueberbrückung von 24·6 Meter Höhe über der Thalsohle.

Von hier aus begannen die Hauptschwierigkeiten des Baues, indem das Gebirge zwischen Hornberg und der Sommerau steil abfällt und auf eine verhältnißmäßig geringe Entfernung der beträchtliche Höhenunterschied von 448 Meter zu überwinden ist. Zur Vermeidung kostspieliger Thalüberbrückungen u. dgl. wurde die Linie der natürlichen Formation des Gebirges angepaßt und an den Abdachungen der Bergwände hingeführt. Vom Bahnhofe Hornberg führt die Bahn in ziemlich gerader Richtung auf der rechtsseitigen Thalwand theilweise auf hohen Steinböschungen bis zum sogenannten »Glasträger«, überschreitet hier in einem Bogen von 300 Meter Radius das Thal und die Gutach und zieht auf der linken Seite thalabwärts, sodann fast durchwegs in Windungen von 300 Meter Radius durch das Niederwasser-Seitenthal und das Obergießthal, und tritt nach Zurücklegung dieser ersten, etwa 5 Kilometer langen »Rehre« unmittelbar über dem Glasträger an der linken Thalwand wieder in das Gutachthal, nun aber in einer Höhe von 45 Meter über der Thalsohle. Nach Zurücklegung von weiteren 3 Kilometern auf dieser Thalseite erreicht sie den Bahnhof von Triberg in 618 Meter Seehöhe.

Von Triberg aus beschreibt die Bahn abermals eine circa 6 Kilometer lange Rehre, diesmal auf der rechten Thalseite mit dem Triberger Rehrtunnel beginnend, welcher in einer Gegencurve von 300 Meter Radius liegt. Die Rehre führt um den Kopf des Seelenwaldes durch das Gremmelsbachthal und endet ungefähr 100 Meter über dem Triberger Tunnel ebenfalls mit einem Tunnel unter dem Kopfe des sogenannten »Hohenberges«, an dessen Fuße sie begonnen hat. Diese Anlage ist bewunderungswürdig... Weiterhin verläuft die Bahn im Nußbachthale in der Höhe von 735 Meter

über dem Meere und wendet ſich dann direct zur Sommerau, welche nur noch 99 Meter höher liegt.

Die durchſchnittliche Steigung auf der ganzen Gebirgsſtrecke on Hornberg bis Sommerau iſt 1 : 55; die Maximalſteigung beträgt 1 : 50. In Curven von 300 bis 870 Meter Radius liegen 14·30 Kilometer, in Geraden 11·70 Kilometer. Von der Sommerau zieht die Bahn mit mäßigem Gefälle (Maximum 1 : 82) meiſt auf der Sohle des Brigach- und Gropperthales an den Orten St. Georgen und Peterzell und an vereinzelten Bauernhöfen und Mühlen vorüber bis Villingen, wo die Gebirgsſtrecke in die bereits früher beendete Linie Villingen-Singen mündet ... Die Zahl aller Tunnel iſt für die kurze Strecke geradezu eine enorme, nämlich 38 — ſoviel wie auf der Mont Cenis-Bahn. Der kürzeſte Tunnel hat 13·6 Meter Länge, der längſte (durch die Höhe von Sommerau) 1696·6 Meter; die Geſammtlänge aller Tunnel beträgt 9·475 Kilometer auf 26 Kilometer Bahnlänge. Die Bahn liegt daher in mehr als einem Drittel ihrer Länge unterirdiſch. Die vier größten Tunnel (ausſchließlich des Haupt- und Scheiteltunnels auf der Sommerau) ſind: der Gremmelsbach-Tunnel (911·5 Mtr.), der große Triberger Kehrtunnel (820 Mtr.), der Niederwaſſer-Kehrtunnel (558 Mtr.) und der Grundwald-Tunnel (372·7 Mtr.).

Die ganze Bahnſtrecke von Hauſach bis Villingen machte einen Koſtenaufwand von 13·8 Millionen Gulden nothwendig (260.000 Gulden per Kilometer). Von den Geſammtkoſten entfallen allein auf die Gebirgsſtrecke von Hornberg bis St. Georgen 10·63 Millionen Gulden. Die Herſtellungskoſten ſämmtlicher 38 Tunnel ſtellen ſich auf rund 7·2 Millionen Gulden, der Sommerauer Haupttunnel für ſich koſtete 1·6 Millionen Gulden.

In Bezug auf die Disponirung der Trace, die techniſchen Detailanlagen und die geſammte bauliche Ausführung, iſt die Schwarzwaldbahn ein würdiges Glied in der Reihe der europäiſchen Gebirgsbahnen, welche ſeit Vollendung der Semmering-Linie eine ſo überraſchend ſchnelle Entwickelung genommen hatten. Die virtuoſe Ausnützung des Terrains behufs Entwickelung der Linie, die in ihrer Anlage lebhaft an die noch ſpäter zu beſprechenden »Kehren« der Gotthardbahn gemahnenden Rückwendungen, ſowie die große Zahl von Tunnel und Kunſtbauten bekunden

bereits jenen Formenreichthum, der seit Ghega's epochemachendem Werke dem Gebirgs-Eisenbahnwesen prognosticirt werden konnte... Unsere nächste Aufgabe wird nun sein, die großartigsten eisenbahntechnischen Schöpfungen der Neuzeit — Mont Cenis und Gotthard — in ihrer geschichtlichen Entwickelung und technischen Durchführung dem freundlichen Leser vorzuführen...

* * *

Mont Cenis.

Die Geschichte der Völkerbewegung in den West- und Centralalpen umfaßt nahezu zwei Jahrtausende. Eine große Zahl von bedeutsamen Ereignissen ist an jene in Eis starrenden Höhen, an jene schwer gangbaren Alpenübergänge, Zugangsthäler, finsteren Schluchten und schauerlichen Abgründe geknüpft. Wie bei keinem Alpengebiete tritt hier eine Reihe von berühmten Namen in den Vordergrund, welche bedeutsame Epochen oder welterschütternde Ereignisse ausfüllen. Die lachenden Gefilde Italiens und die von der Natur nicht minder reichlich bedachten Gebiete des südlichen Gallien übten in allen Zeiten große Anziehungskraft auf die Völker zu beiden Seiten des gewaltigen Alpenstockes aus. Aber die Natur schien darauf Bedacht gehabt zu haben, diese glücklichen Länder auf sich selbst zu beschränken, damit die Begier nach weitausgreifendem Besitz nicht die Vernichtung in beide Gebiete zugleich trage. Fast zwei Jahrtausende lang waren jene Alpenhöhen nicht anders, wie auf schwindelerregenden Saumpfaden zu übersteigen. Nach den heutigen Begriffen unpracticabel, genügten sie gleichwohl jenen kühnen Eroberern und militärischen Genies, denen die Natur mit ihren Schrecken nichts anhaben kann und die durch das ausschlaggebende Moment eines unbeugsamen Willens und erstaunlicher Thatkraft der Macht der Elementargewalten zu trotzen wagten, und häufig genug auch mit Erfolg trotzten.

Das Hinderniß als solches aber bestand, und menschliche Kühnheit hat es meist nur mit schweren Opfern bewältigt. Wir wollen nicht den Schatten Hannibal's bannen, um seine Großthat des ersten Alpenüberganges mit Heeresmassen zum so und so vielten Male romantisch und ergreifend auszumalen. Der Feldherr der Karthager eröffnete die historische Reihe jener

Gebirgspaſſagen, durch die gerade die Weſtalpen berühmt geworden ſind. Die eingeſchlagenen Wege waren freilich nicht immer dieſelben; ſie liegen aber räumlich unbedeutend von einander entfernt und für die principielle Seite dieſer Leiſtungen ſind locale Abweichungen der Routen ganz unweſentlich. Alle großen Krieger, welche die Weſtalpen überſchritten, hatten die gleiche Aufgabe und dasſelbe Ziel vor Augen, und von einem relativ beſten der gewählten Uebergänge konnte in einer Zeit, da aller Verkehr ſich auf den denkbar elendſten Saumpfaden und vollends ungebahnten Wegen bewegte, ohnedies nicht die Rede ſein. So überſtieg Hannibal nachweisbar die Kottiſchen Alpen zwiſchen der Rocca Argentiera und dem Monte Viſo, Hasdrubal aber die Einſattelung am Mont Cenis. Der Spur des erſteren folgte Pompejus auf ſeinem Zuge nach Hiſpanien, derjenigen Hasdrubal's Julius Cäſar, als er den mit einem Einfalle in Italien drohenden Helvetiern an den Leib rückte. Dieſelbe Richtung ſchlugen ſpäter Britannicus und Kaiſer Conſtantin ein. Pipin paſſirte zweimal den Mont Cenis, ferner Carl der Große, Ludwig der Fromme, der das erſte Hoſpiz in jenem Hochthale gründete, die deutſchen Kaiſer Heinrich IV. und Barbaroſſa. Nicht minder berühmt iſt der Zug Franz' I. von Frankreich geworden, der ſeine Richtung über den Col Argentiera zwiſchen Barcelonette und dem Sturathale, alſo jene von Hannibal's Zug, nahm. Die Reihe dieſer hiſtoriſch bedeutſamen Cenis-Uebergänge wird durch jene Napoleons I. geſchloſſen, der den Paß dreimal, 1797, 1807 und 1808 zurücklegte.

Die napoleoniſche Aera, mit ihren durch Jahrzehnte andauernden gewaltigen Heerzügen durch den ganzen Continent, wurde für die Mont Cenis-Paſſage deshalb von großer Bedeutung, weil Napoleon das Unzureichende der bis dahin beſtandenen Communication erkannte und eine neue Straße anlegen ließ. Da auch anderwärts in den Alpen die Energie und das Genie des Corſen der Natur den nothwendigen Raum zur Bewegung abrang, ſo hatte das welterſchütternde Gedröhne der napoleoniſchen Siegeslaufbahn, für die zu ſchwärmen nicht Jedermann ſich veranlaßt ſieht, das Gute im Gefolge, die meiſten der bis dahin gefürchteten Alpenpäſſe dem Völkerverkehre erſchloſſen zu haben. Vielleicht war der gewaltige Mann in Bezug auf die anzuwendenden Mittel in dieſer Richtung weit vorausgeeilt,

Mungo Park und seine Gefährten.

Mungo Park, der Sohn eines Bauern aus dem Dorfe Selkirk in Schottland, war ein Knabe von 15 Jahren, als er in die Lehre zu einem Arzte kam. Er war ein fleißiger Schüler, und als sein Lehrmeister verabschiedet wurde, war Park gerade 21 Jahre alt. Er ging nun nach London, um sich dort weiter auszubilden. Hier lernte er den berühmten Botaniker Sir Joseph Banks kennen. Dieser bot ihm an, daß er eine Entdeckungsreise machen könne. Park nahm das Anerbieten an und ging 1795 nach Afrika.

groß dieſer Einfluß geweſen ſein mag, beweiſt, daß die Idee des Durchſtiches der Alpen für den Eiſenbahnverkehr mit dem Zeitpunkte der Vollendung jener Kunſtſtraßen faſt zuſammenfällt. Das Project eines Durchſtiches des Lukmanier, wie es der eidgenöſſiſche Oberſt La Mica aufſtellte, fällt ſogar noch in die Zeit vor der Eröffnung der erſten Locomotivbahn Liverpool-Mancheſter. Während in Oeſterreich Schönerer und Ghega — offenbar ohne genaue Kenntniß der Vorgänge in den centralen und weſtlichen Alpen, die Ueberſchienung der Oſtalpen, ſpeciell des Semmering planten, war in Italien ein Mann mit einem ähnlichen Projecte in die Oeffentlichkeit getreten. Dieſer Mann war Giuſeppe Médail, von dem behauptet wird, er habe bereits im Jahre 1832 dem König von Piemont, Carl Albert, den Plan eines Durchſtiches der Alpen am Mont Cenis vorgelegt. Da die Endpunkte des fraglichen Tunnels genau bezeichnet werden, nämlich Bardonnèche und Modane, ſo handelte es ſich ſchon in jener frühen Zeit um ein Rieſenunternehmen, bis zu deſſen Verwirklichung ein halbes Menſchenalter verſtreichen ſollte. Médail ſollte dieſe Verwirklichung nicht erleben. Er ſank ins Grab, ohne den Triumph ſeiner Idee zu erleben. Im Jahre 1841 hatte er nochmals den von ihm bereits einmal angeregten Plan öffentlich zur Discuſſion gebracht, war aber in Folge der damals herrſchenden Schwerfälligkeit und Unſicherheit in techniſchen Dingen nicht durchgedrungen.

Wir wiſſen aus früheren Mittheilungen, daß eine bedeutſame Idee, einmal lancirt, ſich immer wieder zur Geltung zu bringen weiß. Médail hatte kaum die Augen geſchloſſen, als die piemonteſiſche Regierung — es war im Jahre 1845 — auf die Angelegenheit einer Alpenbahn von Turin aus durch Savoyen zurückkam. Vorher ſchon wurde der Bau der Linie Turin-Genua geplant, deren Ausführung ſich ganz beſondere Schwierigkeiten entgegenſtellten. Man hatte ſogar den genialen Brunel zu Rathe gezogen, der zwei Jahre vor Durchſtich des gewaltigen Box-Tunnels auf der Great-Weſtern-Bahn, für die Linie Turin-Genua ein beſonderes Project ausgearbeitet hatte. Da von demſelben nicht weiter die Rede war, liegt die Wahrſcheinlichkeit nahe, daß Brunel mit außergewöhnlichen Mitteln zu arbeiten gedachte. Kurz, die Regierung beauftragte den aus Belgien gekommenen Ingenieur Heinrich Mauß, die Vorſtudien auf der Linie Turin-Genua vor-

zunehmen, gleichzeitig aber auch den geeignetsten Alpenübergang für einen Schienenweg von Turin nach Savoyen ausfindig zu machen.

Mauß war eine technische Capacität seiner Zeit. Er war der Erbauer des unter dem Namen der »schiefen Ebene von Lüttich« bekannten Fortbewegungssystems. Dieses System sollte denn auch bei der Mont Cenis-Bahn Anwendung finden. Fast in derselben Zeit, da in den technischen Kreisen Oesterreichs der Kampf zwischen Seilbahnsystem und Betrieb mit Adhäsions-Maschinen geführt wurde, arbeitete Mauß das Detailproject einer Ueberschienung des Alpenstockes am Mont Cenis aus, das fortan maßgebend für alle späteren Arbeiten und Untersuchungen blieb. Das Project kam im Jahre 1849 in die Oeffentlichkeit. Der Médail'sche Tunnel zwischen Bardonnèche und Modane wurde beibehalten und auf 12.290 Meter Länge veranschlagt. Er war als Scheiteltunnel gedacht, und sollte der höchste Punkt in circa 1364 Meter über dem Meere beim Portale auf der Bardonnèche-Seite zu liegen kommen.

Es war vorauszusetzen, daß der hervorragendste Vertreter des Seilbahnbetriebes in jener Zeit, dieses System auf den Mont Cenis anzuwenden, bestrebt sein werde. An die Verwendung von geeigneten Adhäsions-Maschinen dachte er nicht. Nach dem Mauß'schen Projecte sollte jene Höhe durch Herstellung von acht Rampen von je 5 Kilometer Länge erreicht werden. Hierbei sollten die reichlichen Wasserkräfte zu Betriebsmotoren ausgenützt werden. Da in England und Amerika das Seilbahnsystem bereits zu Beginn der vierziger Jahre ein überwundener Standpunkt war, überrascht die Zähigkeit, mit der eine so bedeutende technische Capacität an einem althergebrachten, als unpraktisch längst erwiesenen Fortbewegungs-Princip festhalten konnte. Dagegen war es dieser Techniker, der zum ersten Male den Gedanken faßte, bei den Bohrungsarbeiten der maschinellen Kraft sich zu bedienen. Nicht Sommeiller, sondern Mauß ist der Vater der »Tunnel-Bohrmaschine«. Mauß vertritt in dieser Angelegenheit eine ähnliche Rolle, wie Trevethick im Fortbewegungs-Princip mittelst Dampf. Beide hatten mit ihren Erfindungen nur die Rudimente zu einem Organe geliefert, welches erst von zweiter, erfahrener Hand in Thätigkeit gebracht werden sollte. Die Unausführbarkeit des Mauß'schen Apparates beruhte namentlich darin, daß er zum Betriebe

ſeiner Maſchine die Waſſerkraft ausnützen wollte, welche auf große Diſtanzen vom Motor auf die Bohrmaſchine zu übertragen war. Auch über das anzuwendende Ventilationsſyſtem war ſich Mauß nicht ganz klar, obwohl er vorſchlug, den Ventilations-Apparat mit der Bohrmaſchine in mechaniſche Verbindung zu bringen. Kurz, es war ein unſicheres Tappen, ein Erſinnen und Abwägen neuer, meiſt unvollkommener Formen in der Wahl der anzuwendenden techniſchen Mittel, um das grandioſe Werk zu ermöglichen.

Die Kriegsjahre 1848 und 1849 hatten das Mauß'ſche Project vollends der Vergeſſenheit überliefert. Immerhin waren die Geiſter rege geblieben und an Projecten der verſchiedenſten Art fehlte es ebenſo wenig wie am Semmering. Wie wenig übrigens in jener Zeit ſelbſt gelungene Leiſtungen auf techniſchem Gebiete in weitere Schichten dringen und Beifall oder überhaupt Beachtung finden konnten, beweiſt das Project des Mailänders Piatti, der im Jahre 1853 — dem Eröffnungsjahre der Semmeringbahn — allen Ernſtes die Anwendung des pneumatiſchen Betriebes in Vorſchlag brachte. Piatti ſcheint nicht gewußt zu haben, daß die, innerhalb der Jahre 1843 bis 1846 eröffneten atmoſphäriſchen Bahnen von Kingstown-Dalkey, Exeter-Plymouth, Croydon-Portsmouth und Paris-St. Germain ſich nicht bewährt hatten. Weiſer als der Projectant ſcheint die techniſche Commiſſion geweſen zu ſein, welche das Piatti'ſche Elaborat zu prüfen hatte. Sie lehnte dasſelbe rundweg ab ...

Unterdeſſen hatte der engliſche Ingenieur Thomas Barlett eine Bohrmaſchine erſonnen und auf ſeine Erfindung im Jahre 1855 ein Patent genommen. Dieſelbe hatte geſunde Organe, laborirte aber an dem Uebelſtande, daß zu ihrer Anwendung die Dampfkraft in Ausſicht genommen wurde. In demſelben Jahre trat der Genfer Profeſſor Daniel Colladon mit der Idee an die Oeffentlichkeit, zum Betriebe eines die maſchinelle Bohrungsarbeit beſorgenden Apparates comprimirte Luft zu verwenden. Dieſelbe ſollte nicht direct vom Erzeugungsorte außerhalb des Stollens die Bohrmaſchine in Bewegung ſetzen, ſondern vielmehr von einer, im Tunnel aufzuſtellenden Locomobile auf jenen Bohrmechanismus übertragen werden. Ueber den Vorgang, wie der unerläßliche und ziemlich bedeutende dynamiſche Effect zu erzielen wäre, gab die Colladon'ſche Theorie keinen Aufſchluß.

So standen die Dinge zwei Jahre vor dem definitiven Beginn der Arbeiten am Mont Cenis. Merkwürdiger Weise hatten auch die nachmaligen Matadore dieses Baues, die Ingenieure Grattoni, Grandis und Sommeiller, den pneumatischen Betrieb fest im Auge gehalten und sogar einen diesfälligen Vorschlag zu dessen Anwendung auf der Giovi-Rampe der Bahnlinie Turin-Genua in Vorschlag gebracht. Diese Rampe hatte ein Gefälle von 1:32, war also mit Adhäsions-Maschinen nicht zu befahren. Behufs Anstellung der bezüglichen Versuche bewilligte das Palament eine entsprechende Summe, die aber Graf Cavour — der mit dieser That in den Vordergrund des Cenis-Unternehmens tritt — mit Uebergehung der Kammer zur Anwendung des neuen Systems auf den Alpendurchstich überwies. Indeß waren die genannten Ingenieure selber von ihrer Idee abgekommen und sie erklärten, daß, im Hinblicke auf die zu erwartende Vervollkommnung im Locomotivbau, die projectirte Mont Cenis-Bahn für den Locomotivbetrieb eingerichtet werden könne. Wir entsinnen uns eines ähnlichen Meinungsumschwunges von anderwärts her. Im Jahre 1856 wurde das anzuwendende Durchbohrungs-System, unter warmer Befürwortung seitens des Grafen Cavour, dem Parlamente vorgelegt, welches einen Dringlichkeitsantrag stellte und für die betreffende Gesetzvorlage schleunigste Erledigung forderte. Schon im April 1857 fanden unweit von Genua mit den aus Belgien bezogenen Maschinen Bohrversuche statt, welche die Anwendung der comprimirten Luft als Triebkraft selbst auf große Entfernungen, wie sie bei dem geplanten Tunnel sich ergaben, außer allen Zweifel setzten und alle diesfälligen Bedenken von gelehrter und nicht gelehrter Seite verscheuchten. So erhielt denn das vorgeschlagene System, auf Grund des Gutachtens der berufenen technischen Commission, schon wenige Monate später — im August 1857 — die Genehmigung des Parlaments. Am letzten Tage desselben Monats erfolgte die feierliche Eröffnung der Arbeiten und Legung der ersten Mine auf der Seite von Modane in Gegenwart des Königs Victor Emanuel und des Prinzen Napoleon. Am 14. November sprang die erste Mine auf der Seite von Bardonnèche. Die Tunnel-Trace war bereits im Jahre 1853 durch die Ingenieure Capello und Borelli unter der Leitung Grandis' festgestellt worden. Ihr Verdienst, bei den denkbar schwierigsten Terrainverhältnissen

die Axe des Tunnels mit größter Präciſion feſtgeſtellt zu haben, iſt kein geringes.

Während der Ausbruch in Tunnel-Stollen mittelſt Handarbeit ſeinen Fortgang nahm, hatte ſich die techniſche Oberleitung unausgeſetzt mit den anzuwendenden maſchinellen Mitteln beſchäftigt und ſie nach vielfachen Verſuchen und Verbeſſerung an den Apparaten im Januar 1861 zuerſt auf der Seite von Bardonnèche in Anwendung gebracht. Es waren alſo faſt genau dreißig Jahre vor den erſten Anregung der Durchbohrung des Mont Cenis durch Médail bis zur modernen Form des Tunnelbaues mit maſchinellen Mitteln verſtrichen... Ein Vierteljahr vorher hatte Carl Ghega ſeine Augen für immer geſchloſſen. Wenn der geniale Pionnier des Gebirgs-Eiſenbahnweſens dieſen gewaltigen Erfolg, kaum acht Jahre nach Eröffnung der Semmeringbahn, miterlebt hätte!

Die Schöpfer des großen Werkes waren, wie bereits erwähnt, die Ingenieure Sommeiller, Grattoni und Grandis. Sie bilden ein geiſtiges Triumvirat, ohne deſſen gegenſeitige geiſtige Befruchtung und Ergänzung das Gelingen des Werkes vielleicht in Frage geſtellt worden wäre. Es wiederholt ſich hier die Erſcheinung, die mit der Conſtruction der erſten Locomotive verknüpft iſt: das Zuſammenwirken von intellectuellen und mechaniſchen Factoren, welche als Elemente ein und derſelben lebendigen Weſenheit zu einem organiſchen Ganzen zuſammengefügt werden. Zu Stephenſon's Maſchine hatte Trevethick das Adhäſions-Princip und die Wirkung des Blaſerohres, Gordon das Princip des Hochdruckes, der Laie Booth die Idee zum vielröhrigen Keſſel als Elemente ein und desſelben Mechanismus dem ſchöpferiſchen Talent in die Hand gegeben. In dem Cenis-Triumvirate war Sommeiller das mechaniſche Genie, Grattoni die ausführende Kraft, der energiſche Verwirklicher der Theorie und das adminiſtrative Talent, Grandis das verkörperte mathematiſche Wiſſen. Faſt alle drei traten in dem gleichen Zeitpunkte in das Leben ein. Sommeiller wurde nämlich im Jahre 1815, Grattoni im Jahre 1816, Grandis im Jahre 1817 geboren. Nur die beiden letzteren hatten ihren Lebensberuf von Anbeginn her klar vorgezeichnet. Sommeiller dagegen, der weitausholende und vielartig angelegte Geiſt ſchwankte, ehe er diejenige Laufbahn einſchlug, welche ihm

einen hohen Rang unter den Technikern aller Zeiten anweisen sollte, zwischen classischen Studien, der Militär- und Advocaten-Carrière. Als Repräsentant einer von ihm begründeten neuen Baumethode, der maschinellen Arbeit in langen Tunnels, gebührt ihm in dem Triumvirate der erste Platz. Er markirt die dritte Etappe auf dem Wege der fortschreitenden Entwickelung des Eisenbahnwesens von seiner Inaugurirung bis zur Lösung des Problems der Gebirgsbahnen und weiter bis zu ihrer dermaligen Gestalt: Georg Stephenson — Carl Ghega — Germano Sommeiller ...

Mit Beginn des maschinellen Betriebes der Tunnelarbeiten am Mont Cenis drang ein frischer, belebender Hauch in die technische Welt. Mit der Construction der Luftcompressoren, der Ventilations- und Bohrmaschine war das Problem, welches das riesige Unternehmen durch viele Jahre den gewiegtesten Technikern darbot, definitiv gelöst. Nur auf Grund dieser epochemachenden Erfindungen war es möglich, die in unsicheren Umrissen vorschwebende Idee eines Durchstiches des noch gewaltigeren St. Gotthard in den Bereich der praktischen Ausführbarkeit herabzurücken und an die Verwirklichung dieses großartigen Gedankens zu schreiten. Der organischen Entwickelung der zuerst durch Sommeiller und Colladon geschaffenen maschinellen Hilfsmittel stand natürlich nichts im Wege, und wir werden in einem späteren Abschnitte sehen, daß der einmal gethane Schritt rascher, als man erwartet, zu ungeahnten Resultaten führte. Wurden ja schon während des Baues des Cenis-Tunnels die Apparate wesentlich verbessert und umgestaltet, und beispielsweise an Stelle der Compressoren mit Wassersäulen, die in Folge der mächtigen Erschütterung dem Zerspringen ausgesetzt waren, Compressoren mit Pumpen gesetzt, in denen das Wasser zwischen den Kolben und der zu comprimirenden Luft bleibt und auf diese Weise durch die stete Erneuerung des Wassers die Erhitzung der Luft vermieden wird. Der neue hydropneumatische Pumpen-Compressor ist einzig und allein das Werk des genialen Germano Sommeiller.

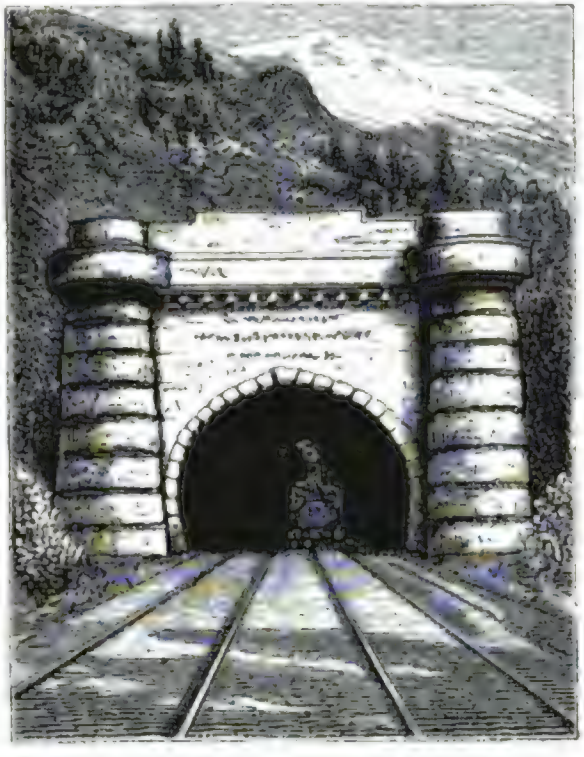
Was nun das wichtigste Organ des zuerst am Mont Cenis angewendeten maschinellen Apparates, die Bohrmaschine, anbetrifft, so würde deren Beschreibung zu sehr in das rein technische Gebiet schlagen und trotz Vorführung von genauen Zeichnungen den Laien über die Art der Leistung

und den dynamischen Effect vollständig im Unklaren lassen. Für den Leser aber, welcher über die entsprechende Sachkenntniß verfügt, wäre die Beschreibung vollends zwecklos. In Kürze zu erwähnen wäre, daß die Sommeiller'sche Maschine mit neun beweglichen Bohrern arbeitete, von denen einige parallel mit der Axe, die anderen in divergirender Richtung gegen die Stollenbrust sich fortbewegten. Die Bewegung der einzelnen Bohrer war eine doppelte, eine stoßende und rotirende. An jedem Bohrer waren zwei bewegliche Röhren angebracht, die eine für die comprimirte Luft, die andere für das Wasser, welches in die Bohrlöcher gespritzt wurde. Zur Bedienung dieser Maschine wurden im Ganzen 37 Personen verwendet. Die Arbeit fand bei Gasbeleuchtung statt. Bei jedem Angriff auf die Stollenbrust wurden durchschnittlich 80 Löcher von 75 bis 80 Centimeter Tiefe gebohrt; der durchschnittliche Stollenfortschritt auf beiden Angriffspunkten zusammen betrug im Tage 3 bis 4 Meter, das Maximum über 5 Meter. Ueber die sonstige Arbeitsleistung und die Materialbewegung hat Brignani eine interessante Zusammenstellung gemacht. Nach ihr betrug der Gesammtumfang des vom 31. August 1857 bis 24. December 1870 (dem Vortage des Stollendurchschlages) geförderten Ausbruchmateriales über 800.000 Cubikmeter. Um dasselbe fortzuschaffen, bedurfte man 40.000 Schotterkarren. Der ganze Tunnel ist bis auf eine kleine Strecke, wo der Felsen von ungewöhnlicher Härte, durchwegs ausgemauert. Die Stärke der Bekleidung variirt zwischen 70 bis 80 Centimeter, und wurden dazu 120.000 Cubikmeter Werksteine und circa 16 Millionen Ziegel verwendet. Im Ganzen wurden 20.000 Centner Kalk verbraucht. Die Länge sämmtlicher Bohrlöcher erreichte die enorme Ziffer von $3^1/_2$ Millionen Meter (gegen 320.000 Meter am Gotthard, wo Dynamit statt Pulver verwendet wurde), und die Masse des abgebrannten Pulvers betrug über 1 Million Kilogramm (gegen circa $^1/_2$ Million Kilogramm Dynamit am Gotthard). Aus jenem riesigen Pulverquantum hätte man 233 Millionen Gewehrpatronen (à $4^1/_2$ Gramm) anfertigen und durch dreizehn Jahre täglich ein Pelotonfeuer von 50.000 Flintenschüssen abgeben können.

Der Mont Cenis-Tunnel hat eine von der Locomotive befahrene Länge von 12.849·9 Meter, während die geradlinige Durchbohrung

The World Centre Series
Mercator's Projection

12.233·55 Meter beträgt. Zur Erleichterung des Ausbruches und Controlirung der geradlinigen Tunnelaxe mußte nämlich (wie am Gotthard) auf beiden Seiten die gerade Linie eingehalten werden. Der dem Betriebe zugewiesene Tunnel erhielt aber an beiden Enden je eine kleine Krümmung von zusammen 1210·77 Meter; dagegen entfallen die nicht befahrenen geradlinigen Richtungsstrecken mit zusammen 597·5 Meter. Daher die obige Differenz. Die Gesammtlänge des Dunkelraumes beträgt 13.446·32 Meter. — Die Seehöhe des Tunnelportals bei Bardonnèche ist 1202 Meter, bei Modane 1335 Meter.



Portal des Cenis-Tunnels bei Bardonnèche.

Die Steigung beträgt gegen die Mitte von Bardonnèche aus (6110 Mtr. Länge) 0·49 pro Mille, von Modane aus (6110 Mtr. Länge) 22·2 pro Mille. Der Culminationspunkt liegt in 1338 Meter Seehöhe, die Höhendifferenz beider Mundlöcher beläuft sich auf 133 Meter.

Es war am 25. December 1870. Die Uhr am Turiner Stadthaus schlug gerade die fünfte Stunde (Nachmittag), als von Bardonnèche eine telegraphische Depesche mit der Botschaft eintraf: »An den Ingenieur Sommeiller in Turin! In diesem Augenblicke dringt die Sonde durch die letzte Scheidewand, in der Mitte genau einen Meter stark. Wir sprechen miteinander von hüben nach drüben. Der erste Ausruf, der von beiden Seiten ertönte, war: Es lebe Italien! Kommt morgen! — Grattoni...« Es war eine herzerhebende Scene, als am Morgen des 26. December die beiden Meister des gelungenen Riesenwerkes, Sommeiller und Grattoni, sich am Eingange die Hände schüttelten. Zugegen war auch noch Borelli, der Bauleiter auf der italienischen Seite, der, wie sein College auf der nördlichen Seite, Capello,

durch volle vierzehn Jahre am Werke thätig war — wackere Einſiedler im Dienſte der Wiſſenſchaft!

Ueber den weiteren Verlauf der denkwürdigen Scene im Innern des Tunnels, nach Niederwerfung der letzten Scheidewand, erzählt ein Bericht: »Es war 5 Uhr und 20 Minuten (26. December) nach der mittleren Zeit von Rom, als die Minen plötzlich explodirten. Die verſchiedenen Schläge ſchienen von naheſtehenden Kanonen herzurühren und die Erſchütterung der Luft war ſo ſtark, daß ſämmtliche Laternen verlöſchten. Ein ſtarker Luftſtrom hüllte uns alle in dichten Rauch ein... Nachdem die Breſche geräumt war, lief Alles zur Stelle und erfolgte ein Drängen nach der Oeffnung. Der ſtarke Luftzug, der von Modane kam, blies den Sand ins Geſicht, aber alle Anweſenden wollten an der letzten Scene dieſes Triumphes der menſchlichen Intelligenz theilnehmen, daß Niemand darauf achtete und die Breſche im Sturm genommen wurde, um die Freunde zu umarmen, die mit ſo großer Sehnſucht, wie wir, das Fallen der letzten Scheidewand herbeigeſehnt hatten.«

Der Erſte, der durch die Breſche gedrungen, war der Bauleiter von Modane, Ingenieur Capello. Lauter Jubel, Muſik und Glückwünſche beſchloſſen den denkwürdigen Moment. Während des Feſtmahles, als die officiellen Toaſte erledigt waren, wendete ſich Sommeiller an ſeinen Collegen und Arbeitsgenoſſen Grattoni und ſagte: »Freund, Du wirſt mir's nicht übel nehmen, was ich jetzt ſage: wenn es wahr iſt, daß ich, der Sommeiller, nichts ausgerichtet haben würde ohne Dich, ſo würdeſt auch Du nichts ausgerichtet haben ohne mich...« Das waren die Worte eines ſtolzen, ſelbſtbewußten Mannes, der über ſein eigenes Verdienſt dasjenige Anderer nicht geſchmälert wiſſen wollte. Und gerade ſo mochte Grattoni gedacht haben, als er freudeſtrahlend auf ſeinen Collegen zueilte und ihm die Hand drückte.

Das Ereigniß des Durchſchlages am Mont Cenis fiel in eine Zeit, in der der Feſtjubel von lautem Kriegsgeraſſel überdröhnt wurde. Deutſche Armeen hatten Frankreich überſchwemmt, und man begreift, daß in der großen Gemeinde friedlicher Arbeiter, welche ſich aus zwei Brudervölkern recrutirten, die feſtliche Stimmung ihres herben Beigeſchmackes nicht ent-

kehrte, als jene welterschütternden Ereignisse zur Sprache kamen. Immerhin ging der denkwürdige Moment nicht spurlos für die große Mehrheit der Bevölkerung unseres Erdtheiles vorüber.

Leider sollte das große Unternehmen nur zu bald ein tragisches Nachspiel erhalten. Sommeiller hatte sich auf der Reise in seine savoyardische Heimat eine Erkältung zugezogen, deren Folgen er erlag. Er sollte die festliche Einweihung des Werkes, die Eröffnung der Bahnstrecke, welche am 17. September 1871 erfolgte, nicht mehr erleben; am 11. Juli war er verschieden. Noch kurz vorher hatte er sich der Hoffnung hingegeben, in den zwanzig Lebensjahren, auf die er noch rechnen dürfe, etwas Gutes zu leisten. Keine Jahre, sondern nur wenige Tage waren ihm beschieden. Er hatte den Tunnel einmal und nie wieder passirt. Seine letzten Worte waren: »Ach, ich bin todt!« ...

Dieser tragische Zwischenfall gestaltet sich umso ergreifender, wenn man des gleichen Ereignisses gedenkt, welches sich wenige Jahre später im Innern des Gotthard-Tunnels zutrug. Am 19. Juli 1879 war Louis Favre, der hochbegabte Träger des riesigen Werkes, inmitten seiner Arbeiter vom Schlage getroffen worden und plötzlich gestorben. Erwägt man, daß auch Ghega nur wenige Jahre seine geniale Schöpfung, die erste Gebirgsbahn der Welt, überlebte, so möchte man fast annehmen, die ewigen Gewalten bedienten sich ihrer Werkzeuge nur bis zum gesichterten Gelingen bedeutsamer Menschenwerke, um sie hierauf der Welt für immer zu entrücken und nur ihr Andenken in Flammenschrift der Menschheit zu hinterlassen.

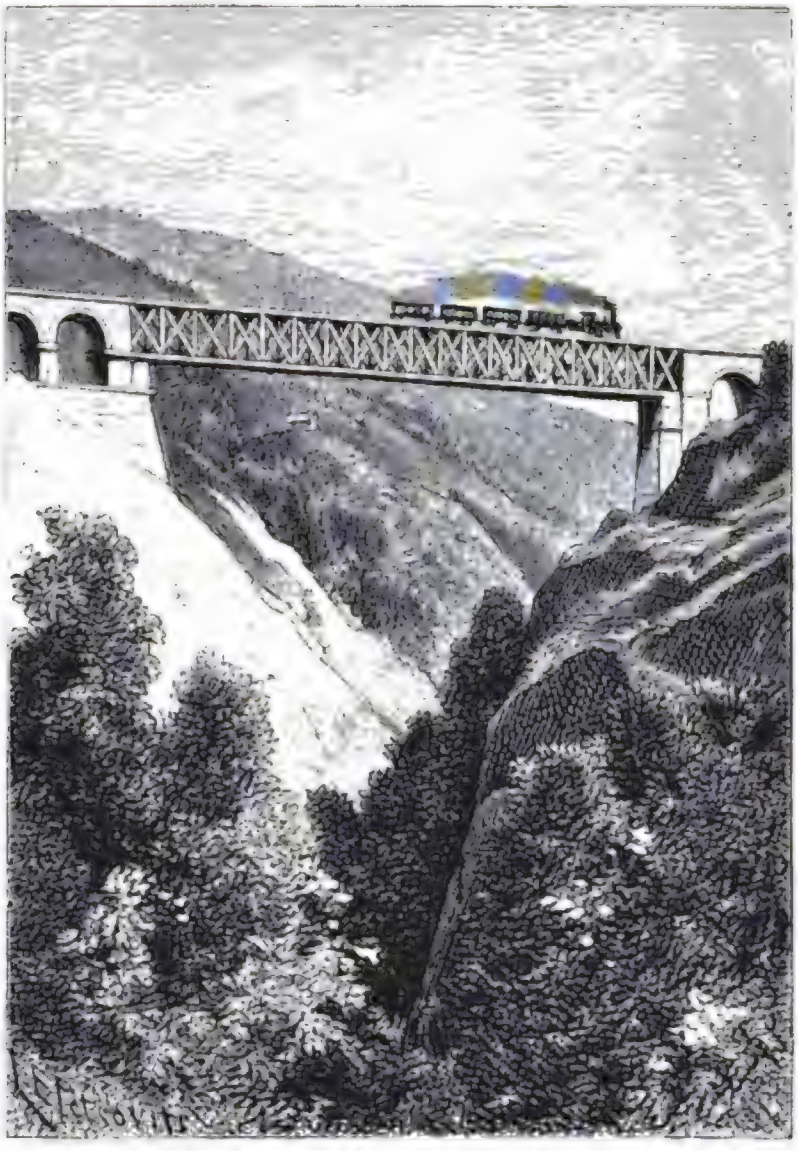
Als die Mont Cenis-Bahn dem Verkehr übergeben wurde, war auch jenes gewaltige Ereigniß, der deutsch-französische Krieg, bereits abgelaufen. Jetzt erst wendete sich die Aufmerksamkeit dem Riesenwerke zu, in dessen Epoche drei Kriegsjahre (1859, 1866 und 1870/71) fielen. Die öffentliche Meinung nahm Anlaß, mit begeisterten Worten der gigantischen Leistung zu gedenken, und ein englisches Journal meinte: »Der Mont Cenis-Tunnel ist ein Unternehmen, dessen Wichtigkeit und Tragweite auf einer Stufe steht mit dem Suez-Canal und der Pacific-Eisenbahn; er ist lediglich das Werk italienischer Geister und Hände ... Der Mann, der den Weg zur thatsächlichen Vollendung der italienischen Einheit einschlug, war gleichzeitig der

Erſte, welcher die Vereinigung Italiens mit dem continentalen Eiſenbahnſyſtem mittelſt Durchſtiches der Alpen erſann. Turin mag immerhin ſeine Straßen erleuchten, ganz Italien kann an dieſem Triumphe ſeine Freude haben. Es iſt ein höchſt glückliches Omen, daß in demſelben Jahre, in welchem Italien von ſeiner alten Hauptſtadt wieder Beſitz ergriff, auch das Unternehmen zu Ende ging, durch welches die Schranken der Alpen überwunden wurden ...‹ Dann heißt es in dem betreffenden Artikel weiter: »Von Julius Cäſar bis Napoleon I., von Virgil bis Dante, von Dante bis Alfieri, von Kaiſer Auguſtus bis Cavour, von Columbus bis zu dem Ingenieur, der den Fréjus durchbohrt hat, war es immer das Privilegium Italiens, Europa die größten Soldaten, Dichter, Staatsmänner, Entdecker und Erfinder zu ſchenken! ...‹ Der Enthuſiasmus gegenüber dem vollbrachten Werke muß in der That groß geweſen ſein, wenn ein engliſches Blatt ſich zu ſolcher Sprache verſteigen konnte. Es wäre nicht ſonderlich ſchwer gefallen, jenen Namen eine ebenbürtige Liſte von engliſchen Geiſtesgrößen gegenüberzuſtellen.

Die Bahnſtrecke, auf welcher der Mont Cenis-Tunnel zurückgelegt wird, nimmt ihren Ausgang von Turin. Kein frappanterer Gegenſatz, als das lachende Gefilde mit ſeinen weichen Hügeln, welches die alte piemonteſiſche Hauptſtadt umgiebt, gegenüber der großartigen Alpenwelt, die mit ihrem ſteinernen Gurt den Horizont begrenzt. Die rauchgrauen Höhen umfließt ein zarter Silberhauch, in der Tiefe leuchtet helles Gold, wie hingeworfene Sonnenflocken. Hier das warme lebensheitere Italien — dort die rauhe Firn- und Felſenwelt der Kottiſchen und Grajiſchen Alpen ... Bald hat der Zug die Ebene hinter ſich. Es geht thalauf der Dora Riparia, deren Wäſſer von der Höhe des Monginevro niedergehen, dem claſſiſchen Berge, unter deſſen Gipfel ſich das gewaltige Schauſpiel des Hannibal'ſchen Alpenüberganges vollzog.

Hinter Alpignano ſchließt ſich das Thal. Wenn die Sonne zum Untergange neigt, flammt der goldpurpurne Widerſchein auf den Fenſtern des Provana'ſchen Schloſſes, das aus den Culturen emportaucht. Vor uns ſteigen niedere Hänge, die letzten Ausläufer der Weſtalpen. Die Luft iſt noch mild, ſie weht über die Hesperidengärten des Tieflandes in das Dorathal

herein, in das alsbald der Schienenweg einlenkt. Traumbefangen blicken wir über die Abfälle von Almeſe, hinter denen die erſten Alpenhöhen grüßen ... Da iſt Avigliano, die vierte Station von Turin. Das Thal iſt



Die Combaſcura-Brücke auf der Mont Cenis-Bahn.

noch immer breit genug, um einen köſtlichen Ausblick zu geſtatten. Dann aber ſchließen ſich die Gebirgspforten und fortan geht es hinauf in jene Bergregion, durch welche die moderne Ingenieurkunſt die Schienenſtränge geſchlungen und hiermit eines der techniſchen Wunder unſeres Jahrhunderts geſchaffen hat.

Bei Buſſolino nimmt die eigentliche Cenis-Strecke ihren Anfang. Die alte Linie läuft noch eine Strecke weiter bis Suſa, wo ſie endet. Behufs Anſtieges zum großen Tunnel mußte die neue Linie auf dem jenſeitigen Thalhange hoch über Suſa emporgeführt werden. Sie hat eine große Zahl von Kunſtbauten nothwendig gemacht, wie denn auch von den 37 Tunnel der ganzen Bahn (ausſchließlich des großen Tunnels) nicht weniger als 26 mit einer Geſammtlänge von 8095 Meter auf der diesſeitigen Strecke liegen. Viaducte und gewaltige Stützmauern nehmen allenthalben unſere Aufmerkſamkeit in Anſpruch. Auf der kurzen Strecke bis zur nächſten Station werden nicht weniger als 10 Tunnel zurückgelegt, die in kurzen Zwiſchenräumen einander folgen. Auf den Zwiſchenſtrecken giebt es wieder Viaducte und Aufdämmungen. Wir befinden uns hier auf dem romantiſcheſten Abſchnitte der Bahn. Kaum hat man die Station Meana hinter ſich, ſieht man tief im Thale das maleriſche Suſa mit den Ruinen des Forts Brunetta im Hintergrunde, und noch weiter dahinter die prächtige Alpenſtraße, welche inmitten der ſteilen Gipfel des Bard, der Ronche, des Ronch-Michel und der Rocciamelone in Schlangenwindungen die Sattelhöhe hinanſteigt. Dort hinauf führte vor Eröffnung der Cenis-Linie die Fell'ſche Zahnradbahn, ein Werk, welches ſeiner Zeit in hohem Grade die Aufmerkſamkeit der techniſchen Kreiſe auf ſich zog.

Vielleicht noch bedeutſamer, als die Werke der Ingenieurkunſt, wirken an dieſer Stelle die hiſtoriſchen Erinnerungen auf die Phantaſie des Reiſenden ein. In langen Schattenzügen nahen jene Heroengeſtalten der Vergangenheit, deren Namen die Cenis-Paſſage berühmt gemacht haben. Der Reflexion gebricht es ſonach nicht an Stoff. Jene Heroen ſind freilich nur Geſpenſter und all' ihr Ruhm kann den Eindruck nicht abſchwächen, der mit der Vorſtellung von den unſäglichen Mühen und ſchließlichen Triumphen der Techniker, welche in dieſe Wildniß die eiſerne Spur legten, verknüpft iſt ... Und wie durch Wolkenſchleier entrückt, verſinkt die Höhe des Mont Cenis mit ihrem hiſtoriſchen Geſpenſterſpuk ... Schon öffnet ſich vor uns die »Gorgie«, eine furchtbare Schlucht, wo die Felſen thurmhoch herantreten. Man fühlt ſich beengt und athmet erſt dann wieder frei auf, wenn man von dem prächtigen Tagliata-Viaduct die in Nordoſten ſtehende Zackenhöhe

der Rocciamelone erblickt. Auch das helle Straßenband der Poſtſtraße tritt noch einmal in den Rahmen des Bildes ein.

Wenn die Sonne in Oſten ſteht, ſind alle dieſe gewaltigen Höhen in lauteres Gold getaucht, indeß in der Tiefe der Doraſchlucht Schatten brüten. Wie mit Feuercascaden rinnt es durch die Runſen der rechtsſeitigen Felshöhen. Wir ſind hinter der Station Chaumont und paſſiren bis Salbertrand, der nächſten Haltſtelle, neun weitere, knapp hintereinander liegende Tunnel. Der bedeutendſte iſt der von Exilles, mit einer Länge von 1767 Meter. Ein Kunſtbau von hervorragender Bedeutung iſt die 45 Meter hohe eiſerne Brücke über die Combaſcura, einen in Tannendunkel gehüllten ungeheueren Abgrund. Vorne das Silberband eines Sturzbaches, dann weiter im Weſten die Feſtungswerke von Exilles auf ſteiler Felshöhe, maleriſche Bergcouliſſen ringsum — dies Alles verſinkt wie eine Theaterdecoration, wenn der Zug in den Exilles-Tunnel einlenkt und eiſenraſſelnd die Finſterniß durchdröhnt ... Noch eine Strecke, und die ſchauerliche »Gorgie« iſt überwunden.

Allen Reſpect vor den Meiſtern, welche durch geiſtige Energie und mechaniſche Kraft dieſe Hinderniſſe zu überwinden verſtanden. Proben von dieſem imponirenden Wollen und Können bieten ſich uns auch in der Folge die ſchwere Menge. Hinter Salbertrand treten die Rieſenpaladine, welche die Doraſchlucht umſchirmen, merklich näher an den Beſchauer heran. Das Schlußſchauſpiel kann alſo nicht mehr lange auf ſich warten laſſen. Bei Oulx kreuzen wir wieder die Dora und legen die letzten zwei Tunnel diesſeits des Scheitelpunktes der Bahn, den fünfundzwanzigſten und ſechsundzwanzigſten, zurück. Schaumſtürze im engen Felſenbette, ſteile Halden, Firnluft und matte Farbentöne bei ſonſt ungemein klarer Luft, deuten darauf hin, daß wir uns bereits in der Hochgebirgsregion befinden ... In der That, da iſt die Station Bardonnèche. Wir halten eine Spanne Zeit ſtille und dann geht es durch den Rieſentunnel — eine faſt halbſtündige eiſendröhnende Fahrt durch die finſtere Welt der unterirdiſchen Gewalten, welche das Genie des Menſchen gebändigt und ihrer Schrecken entkleidet hat.

Ein ſchwacher Dämmerſchein — wir ſind im Freien. Auf den großen Tunnel folgt ein kleiner, dann beſchreibt die Bahn einen Bogen, wendet

ſich hierauf nach Weſten, folgt dem Laufe der Arc auf dem linken Ufer derſelben, und nachdem ſie ungefähr 5½ Kilometer vom Ausgange des Haupttunnels in beſtändigem Fall zurückgelegt, kehrt ſie noch einmal in deſſen Nähe zurück, jedoch 100 Meter tiefer ... Wir ſind in der Station Modane. Das Arcathal iſt eigentlich nichts anderes, als eine finſtere, von ungeheueren Felsmaſſen eingeengte Schlucht. Es hat demnach auch auf der jenſeitigen Strecke einer großen Reihe von Kunſtbauten bedurft, um die Bahn dem Terrain anzupaſſen. Man zählt hier 11 Tunnel mit einer Geſammtlänge von 3486 Meter. Sämmtliche 38 Tunnel (einſchließlich des 12.233 Meter langen Haupttunnels) nehmen eine Länge von nicht weniger als 23.814 Meter ein. Da die ganze Strecke von Buſſolino, wo die eigentliche Mont Cenis-Bahn beginnt, bis St. Michel, wo ſie endet, eine Entwickelung von 76 Kilometer hat, ſo liegt ungefähr der dritte Theil derſelben unterirdiſch ...

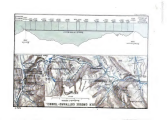
Der großartige Eindruck, welchen dieſes techniſche Meiſterwerk auf den Beſchauer ausübt, klingt harmoniſch in den ſchönen Verſen der geiſtreichen Dichterin Mander-Cecchetti aus, in welchen es heißt:

Lange genug voll Neid ſtand zwiſchen zwei ſchönen Geländen
Dieſes Alpengebirg — nun iſt die Scheide gefallen!
Falle mit ihr denn der Haß und der Zwiſt gleichſtammiger Völker,
Schlinge die Liebe fortan ihr goldenes Band um die Länder,
Denen mit freundlichem Blick Natur und Geſittung gelächelt.
Nicht vergebens mögen in Zukunft ſich reichen die Hände
Durch die Alpen hindurch die beiden lateiniſchen Schweſtern.
Staunend hemmt nun der Wanderer den Fuß vor dem mächtigen Bauwerk,
Das der menſchliche Geiſt ſich ſelbſt als Trophäe geſchaffen,
Unſeren Tagen zum Ruhm, ein Triumph der emſigen Forſchung ...

* * *

St. Gotthard.

»... Das Andenken der Männer, in denen ſich die Menſchheit lebendig geoffenbart hat, iſt das beſte Erbe, das wir aus der Vergangenheit und Geſchichte überkommen. Und es giebt Namen, die ſind ſo feſt, wie die Sterne am Himmel ...« Dieſe goldenen Worte B. Auerbach's drängen ſich uns in die Feder, da wir im Begriffe ſind über das bedeutendſte techniſche Werk


Elevation
Feet
Miles
Trail Creek Trail
Trail Creek Trail

Digitized by Google

unſeres Jahrhunderts zu berichten. Wenn es nach Voltaire's Anſicht das Vorrecht des erfinderiſchen Genies iſt, einen Weg dort zu bahnen, wo noch Niemand vor ihm gewandelt, ſo trifft dieſer Satz buchſtäblich bei dem genialen Schöpfer des grandioſen Kunſtwerkes, dem die nachfolgenden Zeilen

gelten, zuſammen. Der Ruhm iſt die Tochter der Kühnheit und des Glückes. Louis Favre's Ruhm war verwaiſt, als das Glück in letzter Stunde ihn verließ und er ſeine Kühnheit mit dem Leben bezahlen mußte.

Zunächſt einige Worte über die Gotthard-Paſſage. Sie ſcheint in älteren Zeiten nicht benützt worden zu ſein, wenngleich dort, wo heute die

Ansiedlung Hospenthal liegt, schon im XIII. Jahrhundert sich ein Hospiz befand. Da dieses auch auf der Route über die Furka liegt, dürfte hier wahrscheinlich eine Station des Verkehrsweges über die letztere gewesen sein. Historisch wird die Gotthard-Passage um die Mitte des XIV. Jahrhunderts, wo von Seite der Waldstätte ein Saumpfad angelegt ward. Er war 10 bis 15 Fuß breit und mit Granitblöcken (Rollsteinen), wie man sie im Reußthale auflas, gepflastert. Schon in der nächsten Zeit belebte sich der Verkehr auf diesem Hochpfade derart, daß man jährlich 16.000 Personen und 9000 Saumthiere zählte. Aber von Wagen war noch keine Rede, und als im letzten Viertel des vorigen Jahrhunderts ein englischer Gelehrter per Axe den Gotthardpaß zurücklegen wollte, kostete ihm dieser Versuch unsägliche Anstrengung. Es blieb daher beim Transport mittelst Saumthieren und dieser Zustand hielt bis in die zwanziger Jahre unseres Jahrhunderts an, wo über den Splügen und Bernhardin die ersten Kunststraßen angelegt wurden und die Gotthard-Passage für immer abgethan schien. Die Cantone Uri und Tessin nahmen aber den Concurrenzkampf auf und vollendeten nach sechsjähriger Arbeit jene großartige Alpenstraße, deren Vollendung in das Jahr 1830 fällt, und die etwa fünfzig Jahre lang dem Verkehre diente.

Fast so alt wie die Kunststraße über den St. Gotthard ist das Project einer Durchbohrung der Centralalpen. Der graubündnerische Oberst La Mica regte nämlich schon im Jahre 1827 das sogenannte »Lukmanier-Project« an, und wenige Jahre später wurde der Gedanke einer Ueberschienung der Alpen auch vom Großen Rathe in Aussicht genommen. Alle derartigen großen Unternehmungen haben aber eine langwierige Vorgeschichte, und auch der Gotthardbahn fehlte es an einer solchen nicht. Ihr größter Rivale blieb bis zuletzt der Lukmanier, und einige Zeit früher war es der Simplon gewesen. Als aber im Jahre 1853 die sogenannte »Gotthard-Vereinigung« in Luzern tagte und das Unternehmen in Wort und Schrift energisch propagirt wurde, waren die letzten Zweifel über dessen schließliches Gelingen beseitigt. Das erste Project eines Gotthard-Tunnels rührte von dem Ingenieur Welti her, während die Detailarbeiten nach dem Jahre 1863, wo der Bundesrath aus seiner Zurückhaltung hervorgetreten war, von dem

Stuttgarter Ober-Ingenieur Beckh und dem Ober-Bergrath Gerwig aus Carlsruhe durchgeführt wurden. In das Jahr 1869 endlich fällt die bedeutsame Entscheidung des Norddeutschen Bundes für die Wahl des Gotthard, nachdem drei Jahre vorher die italienische Regierung in einem umfangreichen, äußerst gründlichen Elaborate diesem Paß gegenüber dem Lukmanier und Splügen den Vorzug gegeben hatte.

Am 15. September 1869 trat in Bern eine internationale Conferenz von Vertretern der betheiligten Staaten zusammen und am 15. October desselben Jahres wurde zwischen Italien und der Schweiz ein Vertrag abgeschlossen, dem zwei Jahre später (28. October 1871) auch das Deutsche Reich beitrat ... In diesem Vertrage waren folgende Linien festgesetzt: 1. Goldau-Brunnen-Flüelen-Göschenen-Airolo-Biasca-Bellinzona; 2. Goldau-Immensee-Küßnacht-Luzern; 3. Goldau-St. Adrian-Zug; 4. Bellinzona-Lugano-Chiasso; 5. Bellinzona-Magadino-Pino mit Abzweigung nach Locarno ... Das 187 Millionen Francs betragende Baucapital sollte durch Subventionen (85), Actien (34) und Obligationen (68 Millionen) aufgebracht werden. An den ersteren betheiligte sich Italien mit 45, Deutschland und die Schweiz mit je 20 Millionen Francs. Der Bau sollte zehn Jahre beanspruchen einschließlich des großen Tunnels ... Am 6. December 1871 constituirte sich die Gotthardbahn-Gesellschaft. Zu Beginn fungirte R. Gerwig als Ober-Ingenieur, im April 1875 trat an dessen Stelle W. Hellwag. Nachdem in Göschenen schon am 4. Juni, in Airolo am 1. Juli die Vorarbeiten begonnen hatten, wurde am 7. August 1872 mit Louis Favre, einem Bauunternehmer aus Genf, der Vertrag betreffs der Herstellung des großen Tunnels abgeschlossen.

Er war der Mann, der sich selber ein Denkmal setzte, wie es ein stolzeres kaum auf europäischer Erde giebt. Ein tüchtiger, ehrenwerther und gewissenhafter Arbeiter, trat er mit der vollen Ueberzeugung des zu erwartenden Erfolges dem Riesenunternehmen entgegen. Wenn er den Maßstab für dasselbe am Mont Cenis-Tunnel fand, darf gleichwohl nicht übersehen werden, daß Unternehmungen von solcher Großartigkeit die Schablone nicht vertragen. Sie bleiben eine Speculation, ein Hazardspiel, in welchem der ganze Einsatz auf eine Karte zu liegen kommt. Favre mag mit sich und seinen Calculationen

einig geweſen ſein: die Zukunft war ihm trotzdem verſchloſſen. Zudem handelte es ſich, wie ſelbſtverſtändlich, um ſehr bedeutende Summen. In Folge des vorher erwähnten Vertrages übernahm Louis Favre gegen die Summe von rund 50 Millionen Francs die vollſtändige Herſtellung des großen Tunnels auf ſeine Rechnung und Gefahr. Die Caution wurde mit 8 Millionen Francs feſtgeſetzt. Favre ging ferner die ſehr verlockende aber gefährliche Bedingung ein, daß er für den Fall, daß die Arbeiten in einem kürzeren als feſtgeſetzten Termine beendet ſein würden, für jeden Tag 5000 Francs als Benefice erhalte, verpflichtete ſich aber, für den Fall der verzögerten Vollendung über den feſtgeſetzten Termin hinaus, zur Zahlung einer gleichen Summe per Tag durch die erſten ſechs Monate und einer doppelten Summe für das zweite Halbjahr; ſollte die Verzögerung ein volles Jahr überſchreiten, ſo war Favre außer Accord zu ſetzen und die Caution fiel der Gotthard-Geſellſchaft zu. Auch ſonſt enthielt der Vertrag (hinſichtlich der Einrichtungen, Maſchinen, Werkſtätten und des Perſonals) mancherlei Clauſeln, welche den kühnen Unternehmer erheblich beengten und ihn zu aufreibender Thätigkeit drängten.

Gleichviel, der große Wurf war geſchehen. Eine Titanenarbeit ſollte vollbracht werden. Wie mag dem Manne zu Muthe geweſen ſein, als er den erſten Gang zur Arbeit unternahm, die ihn ein Jahrzehnt hindurch beſchäftigen, ihm Hoffnungen und Enttäuſchungen bringen, ſeine volle Energie anſpannen und die ganze Kraft ſeines regen Geiſtes beanſpruchen ſollte!... Wenn er aber zuletzt ſiegreich triumphirte? Wenn die geſammte civiliſirte Menſchheit ihm Beifall klatſchte und er auf den lichten Höhen ſeiner Heimat den Jubel vernahm, der wie Lawinendonner durch die Alpenthäler brauſte?... Bei dieſer Vorſtellung zerfließen die Hoffnungen und Befürchtungen der erſten Bahnbrecher auf dem Gebiete der Ingenieurkunſt — der Trevethick und Stephenſon, der Clegg und Brunel — zu reinen Kinderträumen.

Der Bau der Gotthard-Linie nahm mit üblen Auſpicien ſeinen Anfang. Dritthalb hundert Ingenieure, Architekten und Geometer ſtanden unter Gerwig's Führung und ſetzten alle ihre Kräfte für das großartige Unternehmen ein, als zwiſchen der Direction und dem Bauleiter »Meinungs-

differenzen« hinsichtlich der Organisation des technischen Dienstes eintraten. Der wunde Fleck lag aber ganz wo anders. Nachdem die Arbeiten bereits im vollen Gange waren, stellte es sich heraus, daß nach den adoptirten Plänen das Unternehmen absolut nicht durchführbar sei. Es erfolgte die Verabschiedung Gerwig's und die Berufung des bisherigen Baudirectors der österreichischen Nordwestbahn, W. Hellwag. Nun folgten neue Aufnahmen in größerem Maßstabe, geologische Untersuchungen und Detailstudien aller Art — Studien, welche insoferne zu wenig erfreulichen Ergebnissen führten, als sich die fast durchwegs irrthümliche Calculation in Bälde herausstellte, und die Nothwendigkeit einer erneuten Ueberprüfung des Projectes zu einer gebieterischen machte. So war zunächst die Entdeckung gemacht, daß mit dem ursprünglichen generellen Voranschlage (vom Januar 1876), in der Höhe von 187 Millionen Francs, ein Auslangen nicht zu finden sei und diese Summe auf 211 Millionen erhöht werden müsse. Nach einer späteren Experten-Calculation ergab sich eine Summe für reine Baukosten in der Höhe von 194 Millionen Francs. Die Gesammtkosten stellten sich jedoch auf rund 260 Millionen, so daß noch circa 74 Millionen zu beschaffen waren. Der approximative Kostenvoranschlag des damaligen Ober-Ingenieurs Hellwag belief sich sogar auf fast 290 Millionen Francs, welche sich jedoch auf obige Summe unter Berücksichtigung der von den bundesräthlichen Experten gemachten Vorschläge reducirten.

Man begreift, daß dieser Zwischenfall weite Kreise deprimirte. Namentlich war es die Bevölkerung der Schweiz, der die so beträchtlich erhöhten Kosten des Riesenunternehmens schwere Stunden bereiteten. Zur förmlichen Lethargie sollte und konnte es aber nicht kommen. Das Werk war im Gange — an ein Stillstehen nicht zu denken. Tausende von Händen waren bei der Arbeit, und in den Tunnel wurde Tag und Nacht ununterbrochen der Stollendurchbruch fortbetrieben. Auf der ganzen Gotthardbahn zählte man zur Zeit der größten Arbeiter-Frequenz 17.658 Köpfe; im großen Tunnel stieg die Zahl der Arbeiter von Jahr zu Jahr und erreichte mit 3405 Köpfen ihr Maximum (im August 1880) ... Aber die schwachen Menschenhände würden das Werk nimmer, oder erst nach vielen Jahrzehnten und Hunderten von Menschenopfern fertig gebracht haben. Es bedurfte daher die Handarbeit

der ausgiebigen maſchinellen Unterſtützung, und dieſe ſpielte auf dem Gotthard in der That die größte Rolle.

Ende Januar 1875 berechnete Ober-Ingenieur Riha — berühmt als Verfaſſer eines epochemachenden Werkes über den Tunnelbau — daß Louis Favre, vom 1. Januar 1875 ab gerechnet, monatlich auf beiden Seiten der Bohrung zuſammengenommen, einen mittleren Monatsfortſchritt von 195 laufenden Metern machen müſſe, wenn er ſeinen Verpflichtungen nachkommen wolle... Nun betrugen ab 1875 die durchſchnittlichen Monatsleiſtungen auf beiden Seiten zuſammen: 1875 — 202 Meter; 1876 — 170 Meter; 1877 — 185 Meter; 1878 — 212 Meter; 1879 — 180 Meter ... Im Jahre 1875 wurde alſo der geforderte durchſchnittliche Fortſchritt überholt, in den zwei darauffolgenden Jahren indeß nicht erreicht; das Jahr 1878 aber endete mit einer bedeutenden durchſchnittlichen Monatsleiſtung, wobei auf beiden Seiten ein Maximum von 278·7 Meter und auf der Südſeite Airolo allein das erſtaunliche Maximum von 171·7 Meter (im Auguſt) zu verzeichnen war.

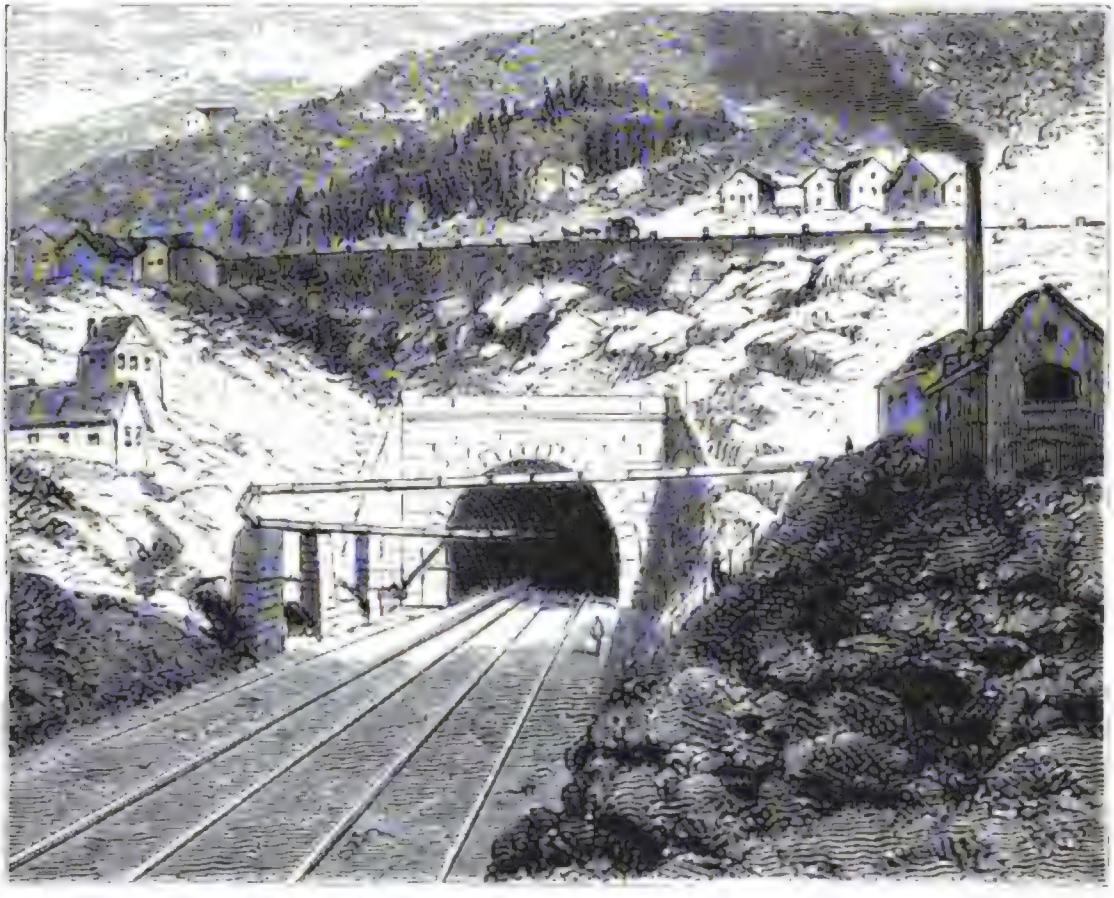
Die Maſchinen, welche ſo bedeutſame Leiſtungen vollbrachten, müſſen wir nun einer eingehenderen Beſprechung unterziehen. Bekanntlich hatte Favre der italieniſchen Regierung gegenüber ſich verpflichtet, alle jene am Mont Cenis benützten Maſchinen mit Zubehör für die Durchbohrung des Gotthard zu erwerben. Es waren dies die Sommeiller-Maſchinen, die wir weiter oben kennen gelernt haben. Es waren 88 ſolcher Maſchinen zur Stelle; ferner 42 Ferroux-, 24 Dubois-François- und 13 Mac-Kean-Maſchinen... Die Ferroux-Maſchine, in ihren Organen der Sommeiller'ſchen ähnlich, zeichnet ſich durch beſonders ſolide Conſtruction und leichte Handhabung aus. Sie arbeitet automatiſch, unterſcheidet ſich alſo weſentlich von der Dubois-François-Maſchine, bei der das Vorgehen gegen den Felſen durch Menſchenhand mittelſt Kurbel und Zahnrad an einer unten angebrachten Schraubenſpindel bewerkſtelligt werden muß. Beide Maſchinen erfordern die gleiche Zahl von Bedienungsmannſchaft und arbeiten auch gleich ſchnell; der Arbeitseffect iſt aber, wie ſelbſtverſtändlich, bei der automatiſch vorrückenden Ferroux-Maſchine ein bedeutend größerer. Dagegen conſumirt die Ferroux-Maſchine bei jedem Kolbenſtoß 2·3 Liter, die Dubois-François-

Maschine nur 1·6 Liter comprimirte Luft. Uebrigens stellte der Werkstättenchef der Gotthardbahn, Ferroux, nach dem Jahre 1875 eine verbesserte Maschine in Betrieb. Sie lieferte bei den Versuchen, die man mit derselben anstellte, mit einem 35 Millimeter starken Bohrer bei einer Luftspannung von 6 Atmosphären Ueberdruck und 300 Schlägen in der Minute, ein 6 Centimeter tiefes Bohrloch. Die wesentliche Aenderung bei der neuen Construction bestand darin, daß das Setzen des Bohrers und die Steuerung nicht mehr durch einen getrennten Mechanismus bewerkstelligt wurden, sondern mit der Bohrmaschine selbst in stetem Zusammenhange blieben ... Diese Maschinen trugen über alle anderen den Sieg davon; die Dubois-François- und Mac-Kean-Maschinen kamen zuerst, die Turettini-Maschinen später außer Gebrauch. Erwähnt mag noch werden, daß die Sommeiller'schen Maschinen gleich von Anbeginn her keine Verwendung fanden.

Die erste Stollen-Anfahrt geschah mittelst Handarbeit, bei Airolo im September, bei Göschenen im November 1872; die Bohrmaschinen traten hier im April, dort im Juli 1873 in Thätigkeit. Damit nahm das große Werk seinen Anfang. Es wurden die Luftcompressoren etablirt und die Betriebsanlagen für den Motor (Wasser) ausgeführt. Die Luftcompressions-Maschine im Maschinenhaus war von John Cockerill in Seraing geliefert worden. Sie war ganz nach dem Systeme, wie es am Mont Cenis Anwendung gefunden, construirt. Es wirkten dabei zwei gekuppelte Dampfmaschinen mit rechtwinkelig gegeneinander versetzten Kurbeln direct auf je einen Luftcompressor, der aus einem horizontalen und zwei verticalen, zum Theil mit Wasser gefüllten Cylindern besteht. In dem horizontalen, vollständig mit Wasser gefüllten Cylinder bewegt sich der Kolben, der die Comprimirung der Luft in den verticalen Cylindern bewirkt. Die Dampfcylinder sind mit veränderlicher Expansion versehen (System Meyer). Als Motor fungirte, wie erwähnt, anfänglich der Dampf, bis die Wasserkraft durch entsprechende Anlagen in Verwendung gelangen konnte. Die Reuß und ein Quellarm des Ticino wurden dem Betriebe dienstbar gemacht und zwar durch Anlage von Turbinen.

Die Turbine functionirte mittelst eines an ihrer Welle angebrachten verticalen Rades, dessen Zähne in die entsprechenden Vertiefungen zweier

großer Schwungräder eingreifen und dieſe in Drehung verſetzen. Durch eine Kurbelvorrichtung wird die Bewegung der Schwungräder und Kurbeln in eine wagrechte, geradlinig wiederkehrende Bewegung umgeſetzt. Die in den Cylindern verdichtete Luft gelangt mittelſt einer Röhrenleitung in Reſervoirs und von hier in den Tunnel (beziehungsweiſe Stollen), wo ſie theils als Motor für die Bohrmaſchinen und die pneumatiſche Förder-Locomotive,



Südlicher Eingang zum Gotthard-Tunnel während des Baues.

theils zur Ventilation aufgebraucht wird. Die Erneuerung der Lebensluft in dem warmen, engen und gasgeſchwängerten Stollen mußte von Anbeginn her die Unternehmung in vollem Maße beſchäftigen. In der That erwieſen ſich im Verlaufe der Arbeit die aufgewendeten maſchinellen Mittel in dieſer Richtung als unzulänglich. Von October 1873 bis Juli 1876 wurden der Reihe nach ſieben Gruppen von Luftcompreſſoren etablirt, aus welchen täglich zwiſchen 150.000 bis 200.000 Cubikmeter Luft in den Tunnel geleitet

wurden. In den Wintermonaten war das Quantum geringer, weil das geringe Wasserquantum den Betrieb der ganzen Anlage nicht zuließ. Im Innern des Tunnels betrug die Lufttemperatur zu Zeiten 30° C. und darüber.

Wir kommen nun zu der maschinellen Arbeit im Tunnel selbst, deren Detail wir nicht übergehen können. Behufs Verwendung der Bohrmaschinen

Nördlicher Eingang zum Gotthard-Tunnel während des Baues.

bedient man sich der Bohrgestelle, welche zur Aufnahme von sechs Maschinen dienen. Die Bohrmaschinen werden an ihren beiden Enden vom Bohrgestelle getragen. Zwei von einander abstehende große Schraubenspindeln nehmen die rückwärtigen Enden der Bohrmaschinen auf; dieselben lassen sich auf den Spindeln heben und senken und sowohl in horizontaler wie in verticaler Richtung drehen. Der gegen die Stollenbrust zugekehrte Theil des Gestelles trägt ebenfalls, und zwar dicht hintereinander, zwei starke verticale Schrauben-

ſpindeln, auf denen ſich zuſammen ſechs, gegen die Stollenaxe ſenkrecht abgehende, horizontale Arme auf- und abbewegen laſſen. Dieſe Arme ſind der Länge nach geſchlitzt und dienen zur Unterſtützung des vorderen Theiles der Bohrmaſchine. Die Schlitze ſind dazu da, um die Maſchinen in horizontaler Richtung zu verſchieben. Zum Einlaſſen der comprimirten Luft in die Maſchinen ſind am Bohrgeſtelle zwei Reihen Hähne angebracht. Der ganze Apparat ruht auf vier Rädern, von denen die größeren rückwärts befindlichen durch eine Zahnradüberſetzung gedreht werden können und zur Bewegung des Bohrgeſtelles auf der Schienenſpur dienen... Zur Speiſung der Maſchinen geht vom Ende der ſchmiedeiſernen Luftleitung unmittelbar vor der Stollenbruſt ein ſtarker Kautſchukſchlauch nach einem Behälter am Bohrgeſtelle, von dem mehrere dünne Kautſchukröhren zu den Bohrmaſchinen abzweigen.

Außer den Bohrmaſchinen wurden auch die Förder-Locomotiven mit comprimirter Luft bewegt. Die Einrichtung beſtand im Weſentlichen darin, daß der Tender der Locomotive die Geſtalt eines langen, liegenden Keſſels erhielt, welcher zur Aufnahme der Triebkraft diente. Sobald der Motor erſchöpft war, wurde der Tender mittelſt eines mobilen Schlauches und entſprechender Hahnvorrichtungen mit der Luftleitung im Stollen in Verbindung gebracht und ſo mit comprimirter Luft gefüllt. Selbſtverſtändlich gab der Tender die Triebkraft mittelſt einer weiteren Leitung an die Locomotive ab.

Um nun dem freundlichen Leſer von dem ganzen Betriebe dieſer großartigen maſchinellen Einrichtungen, von der Arbeitsleiſtung und der ganzen lebendigen Bewegung außerhalb des Tunnels und in demſelben ein greifbares plaſtiſches Bild zu geben, müſſen wir vorläufig von dem eingehaltenen Vortragstone abſpringen. Jedes weitere Detail würde am Ende die Geduld des (nicht fachmänniſchen Leſers) erſchöpfen und ſein Intereſſe für die Sache erlahmen machen. Anders, wenn er unter unſerer Führung nun ſelber mitten in dieſes raſſelnde Getriebe verſetzt wird und ſeine Augen mit Bewunderung an den Vorrichtungen hängen, welche eine ſo erſtaunliche Summe von Erfindungsgabe, Energie, Geiſteskraft und Genialität bekunden.

Wir verfügen uns zu diesem Ende nach dem Werkplatz am Südende des Gotthard-Tunnels bei Airolo. Nehmen wir an, wir kämen auf der Straße von Bedretto herüber und ständen auf der Tessin-Brücke im Süden des Werkplatzes. Vor uns liegt der gewaltige Bergstock, den der technische Genius unseres Jahrhunderts bezwungen hat. Wir stehen fast in gleicher Linie mit dem Richtstollen, der nach dem Observatorium verläuft, von dem aus der geradlinige Fortschritt des Stollenabbaues controlirt wurde. Da vor Airolo der Tunnel in einer nach Osten abbiegenden Curve ausgeht, so mußte ein der Göschener Mündung gerade gegenüberliegender Nebenstollen angelegt werden, von dessen Eingang die Richtungs- und Centralvisur bis zu dem Punkte stattfinden konnte, wo die Tunnelaxe in die Curve übergeht.

In diesen Stollen sehen wir von unserem Standpunkte gerade hinein. Etwas weiter rechts (östlich) und unmerklich überhöht, öffnet sich das eigentliche Tunnelportal. Der ganze Raum östlich und südöstlich von den beiden Stollenmündungen ist Werkplatz. Wir gewahren zunächst knapp zu unserer Linken, also am südwestlichsten Ende des Werkplatzes, die imposante Anlage von Hochbauten, welche die wichtigsten Betriebsvorrichtungen umfaßt. Es sind dies: das Compressorenhaus mit den Turbinen und Wasserleitungen, die Reservoirs mit comprimirter Luft und die von ihnen abgehende oberirdische Leitung. An diese Baulichkeiten schließen Remisen, Werkstätten, Magazine, Baracken, Wohnungen u. s. f. Auf dem ganzen Raume herrscht ein wahres Cyclopentreiben. Zwar arbeitet hier nicht Meister Dampf und keine rasselnden Maschinen erfüllen die Luft mit Feuer, Rauch und Gedröhne. Aber die Geschäftigkeit ist gleichwohl groß. Und wie im menschlichen Organismus alles Leben nach seinem Centralknoten, dem Herzen, drängt, so fluthet auch dieses tausendköpfige Leben von und zu dem Mittelpunkte desselben: dem Tunnelstollen. Es ist in der That ein kräftiger, gesunder Organismus. Er athmet mit gewaltigem Atmosphären-Ueberdruck, und dort, wo sein Herz, an der Stollenbrust, pocht's mit gigantischen Schlägen. Die Hauptelemente alles Lebens: Luft und Wasser, sind dem Organismus in reichlichem Maße dienstbar gemacht. Nur das Licht fehlt. Es ist eine Hölle, ein Tartaros, wie ihn die Phantasie nicht wilder ausmalen könnte. Auch

mit Schrecken hat dieſe finſtere Unterwelt nicht geſpart. Um die ehernen Naturgewalten zu bezwingen, reicht die ſchwache Menſchenkraft nicht aus, und manche fiel gebrochen nieder. Die auf der ganzen Gotthard-Linie während des Baues bis Schluß des Jahres 1880 vorgekommenen Tödtungen von Arbeitern betrugen die reſpectable Anzahl von faſt dritthalb Hunderten; verwundet ohne tödlichen Ausgang wurden ungefähr 600 Menſchen, alſo todt oder krüppelhaft waren etwa 850 Menſchen geworden. Namentlich gefährlich waren den Arbeitern die Waſſerdurchbrüche im ſüdlichen Stollen. Ein Waſſerdurchbruch, der im Jahre 1878 etwa 1225 Meter vom ſüdlichen Tunnelportale eintrat, war ſo mächtig, daß der Strahl jeden Arbeiter, der ihn paſſiren wollte, niederwarf. Dieſer Strahl mußte in eine eiſerne Röhre gefaßt und abgeleitet werden; es liefen $10^1/_2$ Liter Waſſer in der Secunde ab. Im ganzen Tunnelprofil betrug der Waſſerandrang vom Jahre 1874 bis Ende 1877 durchſchnittlich per Secunde 233 Liter, d. i. per Tag rund 20.000 Cubikmeter; das Maximum war im III. Quartal des Jahres 1875 mit 348 Liter in der Secunde oder 30.000 Cubikmeter per Tag zu verzeichnen!

Nach dieſen Vorbemerkungen treten wir den ſchweren Gang in das Innere des Stollens an. Bei dieſem Anlaſſe erſt wird man gewahr, daß jeder Arbeiter in dieſer ſcheußlichen unterirdiſchen Welt ein Held im vollen Sinne des Wortes iſt ... Die techniſche Kunſt iſt eine verteufelt ernſte Sache. Wohl triumphirt der lebendige Geiſt über die träge Materie, aber der Triumph wird ihm keineswegs leicht gemacht ... Vorwärts denn, in Gottes Namen! ... Wir haben Waſſerſtiefel angezogen, denn es harren unſer böſe Stellen. Im Anfange geht die Fahrt mittelſt der pneumatiſchen Locomotive leidlich. Auch die Temperatur iſt erträglich; aber ſie nimmt rapid zu, und von dem Tageslicht, das beim Tunnelportale hereinfließt, ſchwindet bald der letzte Schimmer, wie ein brechender Abſchiedsblick vom Leben ... Finſterniß, dumpfe, heiße Luft, beengter Raum auf allen Seiten, unterirdiſches Getöſe wie vergrollende Donner, gewaltige Balkengerüſte, Geſteinstrümmer, Irrlichter da und dort — ein Nachtbild für Geiſterbeſchwörer! Nun wird der Lärm immer ärger. Wir vernehmen Hornſignale, die Locomotive pfeift, daß es verwirrend von den Wänden widergellt. Am ärgſten

ist es an den Stellen der Wasserdurchbrüche, wo der Boden entweder unter Wasser steht, oder in einen feuchten, dunstigen Sumpf verwandelt ist. Aber diese abscheuliche Hölle ist belebt mit sorglosen Kindern, welche ihre schwere Arbeit singend und pfeifend vollführen. Sie haben die Oberkörper entblößt, denn die Hitze ist wahrhaft unerträglich. Bald fühlt man auch, daß die Luft nichts weniger denn ein Labsal ist. Alles zehrt von dieser Luft; jedes der unzähligen flackernden Oellämpchen bedarf seines Quantums, und haucht dafür die mephitischen Dämpfe aus, die sich mit der Sumpfluft zu einem stinkenden Medium vermengen.

Wo und wann wird das enden? Geht es hier »gerade aus in die Hölle«, oder harrt unser eine gütige Fee, die uns wieder in die Räume des ewigen belebenden Lichtes führt? Wir sinnen vor uns hin. Der Athem ist schwer, die Brust beengt. Alles dreht sich um uns wie ein toller Spuk. Wir steigen von der Locomotive und müssen eine Strecke weit zu Fuß zurücklegen. Auf jeder Spanne Bodens collidiren wir mit den Arbeitern. Man schreit vor, hinter und neben uns ... Doch horch! Ein Hornsignal! Warnrufe ertönen, es wird da und dort stiller, endlich dröhnt ein furchtbarer Donnerschlag durch den ganzen Raum ... Die Minen »vor Ort« sind losgegangen ...

Und nun überlassen wir einem Theilnehmer an dieser unterirdischen Fahrt das Wort: ... »Wir haben die zweite Maschine verlassen und sind eine Strecke zu Fuß gegangen; uns ist elend zu Muthe. Zum Glücke sind wir bei einer Station angelangt, wo die Pferde Halt machen, um sich zu erfrischen. Sausend und zischend kommt hier aus einem »Ventilationshahn« der Luftleitung comprimirte Luft geschossen und erfrischt den Raum ringsumher ein wenig. Einige Pferde stehen da; die armen Thiere öffnen die Nüstern weit, den belebenden Hauch einzusaugen. Die Scene ist unheimlicher als irgendwo. Einige Arbeiter sitzen um uns her, auf den nassen, schmutzigen Brettern. Hier spricht Niemand. Die Leute stützen die nackten schwitzenden Arme auf die Knie, senken die Köpfe und blicken dumpf vor sich hin ... Wir sind nun 5600 Meter weit vom Eingange. Bei 4400 Meter haben wir die fertige Partie des Tunnels verlassen, die Maschine hat uns die »Rampe« emporgeführt in die Region des »oberen Sohlenschlitzes«,

wo erſt die Wölbung des Tunnels fertig iſt. Man weiß, daß hier mit Firſtſtollen gearbeitet wird, d. h. daß zuerſt die Wölbung hergeſtellt und dann die Sohle vertieft wird. Die Arbeiter drücken ſich auf den mit Schutt gefüllten Wagen, um ſich an der Wölbung nicht den Kopf einzurennen.

Bei 6600 Meter erfriſcht uns ein anderer »Ventilationshahn«. Noch 200 Schritte weiter und ein furchtbares Getöſe verräth die Anweſenheit einer Bohrmaſchine, die hier an der »ſeitlichen Erweiterung« arbeitet. Es iſt ein geſpenſtiſches Gerüſt aus Schmiedeeiſen, das eine lange Eiſenſtange, den Bohrer, mit furchtbarer Energie an den Felſen ſtößt. Das eiſerne Gerüſt zittert, der Bohrer zittert und die Menſchen zittern, welche mit der Maſchine zu ſchaffen haben... Endlich ſind wir beim Richtſtollen. Jetzt iſt es eng um uns her, wie ein Schacht eines Bergwerkes, und heißer als jemals: wenigſtens 34° C. Wir ſind dem Verſchmachten nahe und athmen erſt wieder auf, als wir »vor Ort« ſind, da, wo die Bohrmaſchinen wie wahnſinnig auf die letzte Granitwand losklopfen.«

Das war in jenen aufregenden letzten Tagen, bevor die dünne Scheidewand fiel, welche den nördlichen Stollen von dem ſüdlichen noch trennte... Dann kam der 29. Februar 1880 — ein Sonntag — ein großer Tag für ein großes Ereigniß. Am Vorabend, um 10 Uhr, hatte der Telegraph eine Botſchaft verkündet, die mit Flaggenſchmuck und Kanonendonner in Berg und Thal begrüßt wurde: Abends 6 Uhr 45 Minuten hatte der Bohrer auf der Airolo-Seite die letzte Felswand durchſtochen. Der Durchſchlag war erſt auf Montag erwartet worden. Am 27. Februar Morgens betrug nach der Berechnung der Ingenieure der Reſt 15·8 Meter. Seitdem wurde nicht mehr von beiden Seiten zugleich geladen und geſchoſſen. Auf jeder Seite geſchahen noch drei Bohrungen mit einem Fortſchritt von 6·5 Meter Demnach blieben für den Sonnabend (28. Februar) noch 8·3 Meter übrig. Dieſer Berechnung traute der Ingenieur Boſſi, der Director der Unternehmung Favre's, nicht; er blieb 24 Stunden im Stollen.

Da, gegen Abend, geſchah das oben Gemeldete... Unter fürchterlichem Krachen wird ein Haufen Felstrümmerwerk in den Göſchener Stollen geſchleudert. Allgemeine Flucht. Man befürchtet ein Unglück. Doch bald erholt man ſich, nähert ſich der Wand und erblickt den — Bohrer. Jeder

will ihn berühren, doch er ist glühend. Man ruft sich durch das Loch von beiden Seiten zu; schiebt sich gegenseitig Cigarren durch. Da erscheint eine Blechkapsel: die Section Airolo sendet der Section Göschenen das Bild Louis Favre's. Die Wand ist noch 0·8 Meter dick, und so wird die Arbeit vor Ort einstweilen eingestellt.

Man begreift, daß diese Nachricht eine ungeheuere Aufregung hüben und drüben der Schweizer Berge hervorrufen mußte. Der Sonntag bringt freudige Bewegung unter die Arbeiter und Bewohner, in die Dörfer, Baracken, Werkstätten und Hôtels. Nach Morgengrauen setzen sich die Locomotiven mit den Wagen für die Directoren, Ingenieure, Delegirten und Correspondenten von beiden Tunnelportalen in Bewegung und kommen fast im selben Augenblicke vor der dünnen Scheidewand an. Dann beginnt die letzte Bohrung, welche von den Airolesern besorgt wird. Wieder dröhnt und zittert die Maschine — endlich ist der Bohrer durch. Durch das Loch folgt ein Zettel nach — ein Gruß aus Italien! Nun wird es still und der »Feuerwerker« geht an sein Geschäft. Es ist Pietro Chirio, einer von den wenigen Arbeitern, die seit dem Beginne des Tunnelbaues bis zu dieser denkwürdigen Stunde ausgeharrt haben. Um 11 Uhr ist die Ladung bewirkt und wenige Minuten später krachen mehrere Schüsse, daß die Grundfesten der Felsen zu erbeben scheinen... Der Rauch verzieht sich und Alles drängt tumultuarisch nach der Bresche. Man sieht einen Mann durch das Loch kriechen — Director Bossi, der seinem Collegen Stockalper von der Göschener Section um den Hals fällt. Es herrscht eine unbeschreibliche Aufregung und die wetterharten Männer weinen wie die Kinder. Auch der hochverdiente Tunnel-Inspector Kauffmann ist anwesend und dankt mit zitternder Stimme den Ingenieuren und Arbeitern für ihren Opfermuth, ihren Fleiß und ihre Ausdauer.

Aber neben der freudigen Erregung herrschte auch eine schwermüthige Stimmung, zumal in jenem Augenblicke, da Inspector Kauffmann Louis Favre's gedachte, den sie etwa acht Monate vorher verloren hatten. Wie ein General inmitten seiner Soldaten war er am 19. Juli 1879 im Tunnel gefallen; ein Schlaganfall machte seinem Leben ein Ende. Tags darauf trug man den mit Rhododendren geschmückten Sarg ins Thal hinaus...

Wie Aeneias zürnt, daß er seinen Sieg mit Pallas' Tode bezahlen muß, so ist auch Achilleus voll Zorn, daß Patroklos, der ihm so lieb war, sterben mußte. Er will Hektor nicht eher begraben lassen, bis er ihn durchbohrt hat. Aber Thetis, seine Mutter, hat ihm verboten, Hektor zu töten. Sie hat ihm gesagt, daß Hektor sterben müsse, wenn er Patroklos getötet habe. Nun ist Hektor tot, und Achilleus ist traurig.

Auf der Agorá, jenseits Thetis vor Hephaistos, hat Paris den Hektor getötet und Achilleus hat Rache genommen. Er hat Hektor getötet. Hektor's Körper soll er in Troja liegen lassen. Aber Priamos, der König von Troja, will seinen Sohn begraben. Er geht zu Achilleus und bittet ihn, ihm den Leichnam seines Sohnes zu geben. Achilleus weint. Er sagt, Priamos soll ihn nicht bitten. Er will Hektor nicht begraben lassen.

legte die Strecke in 40, ein dritter in 33 Minuten zurück ... Mit der bald hierauf erfolgten Eröffnung des Post-, Fracht- und Personenverkehres traten auch die in Sturm und Wetter ergrauten Postillone und Conducteure, welche die Winterschrecken der Gotthardstrecke ein Menschenalter hindurch über sich ergehen lassen mußten, außer Dienst. Damit hatten alle Leiden der Winterreisen über den Alpenriesen ein Ende gefunden. Wehmüthig erklang der letzte Horngruß des letzten Gotthard-»Schwagers« durch den beschneiten Tannicht von Göschenen. Durch den grauen Dunst aber schwebt wie ein geisterhafter Nebelfleck Louis Favre's Bild und durch unsere Erinnerung klingen die Denkworte des Nationalrathes Geneviève, der an jenem 20. Juli 1879 am Sarge des Gefeierten sagte: »Favre's Werk wird nicht zu Grunde gehen. Die treuen Mitarbeiter des Geschiedenen werden dasselbe zu einem glücklichen Ziele führen. Wenn alsdann einst die bekränzte Locomotive durch den Tunnel braust, der zwei große Völker verbinden soll, dann trage sie auf ihrem Schlot eine Trauerflagge zur Ehre und zum Gedächtniß des unermüdlichen Pionniers, der sich um die Menschheit ein unsterbliches Verdienst erworben, und diese Flagge weise die Inschrift: »Louis Favre vom Gotthard! Tüchtigkeit! Ehrenhaftigkeit! Arbeit!« ...

Seitdem sind Jahre ins Land gegangen und der erschütternde Zwischenfall vom 19. Juli 1879 ist halb und halb vergessen. Immerhin bleibt die Erinnerung an Favre Demjenigen wach, der die herrliche Fahrt auf jenem unvergleichlichen Schienenwege bewirkt. Es ist also an der Zeit, daß auch wir diese Fahrt unternehmen ... An einem Sommermorgen mit würziger Luft, blauem Himmel, Schneeblinken in der Ferne und blassem Gold auf den Felszinnen, verlassen wir das liebliche Luzern. Unser Weg ist zunächst ein Seeweg — über den Vierwaldstätter See durch den Arm von Küßnacht, links das Gelände von Meggen, rechts der Rigi mit seinem häuserbesäeten Abfalle bei Greppen. Von Küßnacht geht es die kurze Landstrecke nach Immensee, wo wir den Gotthardzug besteigen.

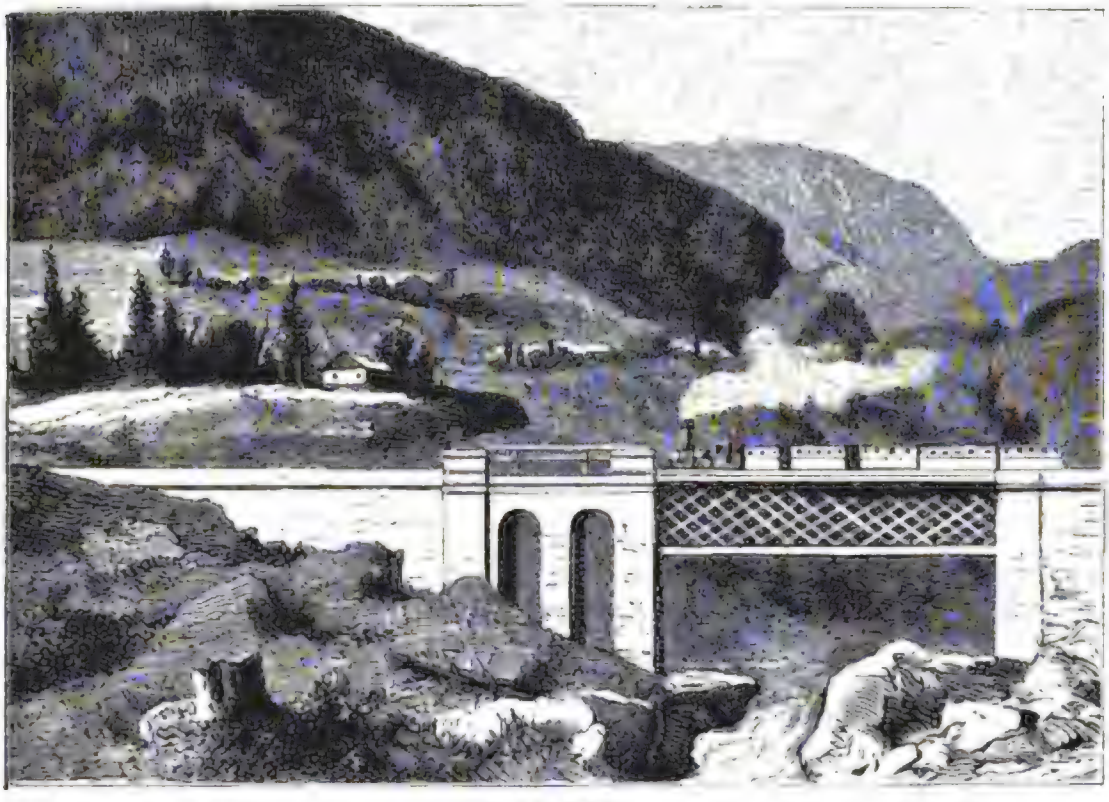
Der Anfang ist vielversprechend. Unter dem Steilsturze des Rigi und im Angesichte des leise gekräuselten Zuger Sees geht es nach Arth, wo wir den ersten Tunnel, den von Lindenfluh (200 Mtr. lang), passiren. Er eröffnet die Reihe der 53 Tunnel der Gotthardbahn, welche zusammen

eine Länge von 40·7 Kilometer, alſo faſt 5½ geographiſche Meilen, haben — eine techniſche Großthat, der nur die großartige Anden-Bahn, das Werk Henry Meiggs', ebenbürtig zur Seite ſteht ... Wir ſind der Erwartung voll, da uns die Locomotive von Goldau nach Steinen und von hier nach Brunnen bringt. Da blaut der herrliche Urner See mit ſeinen Felscouliſſen im Hintergrunde. Der »Mytenſtein« ſchwebt dicht vor uns über den Waſſern. Durch alle Gebirgsrunſen fließt lauteres Gold, oder es brüten blaue Schatten ... Und nun dieſer überraſchende Wechſel auf der Fahrt durch eine Reihe von Tunnel mit kurzen Zwiſchenſtrecken! Wir paſſiren in raſcher Folge den Gütſch- (126 Mtr.), Mytenſtein- (25 Mtr.), Hochfluh- (581 Mtr.) und Franciscus-Tunnel (193 Mtr.); vor Siſikon durchfahren wir den 1933 Meter langen Oelberg-Tunnel, der nächſt dem Gotthard-Tunnel der längſte der ganzen Bahn iſt. Dann folgt der gleichfalls ſehr bedeutende Stutzeck-Tunnel (984 Mtr.). Wir blicken einige Minuten nach dem in Golddampf verſchwindenden Gehänge von Isleten. Das heitere Licht thut uns ſo wohl! Da iſt die Tells-Platte und der gleichnamige Tunnel führt durch den Bergſporn, der nach dem See abtaucht. Jener iſt 170 Meter lang. Es folgen der Axenberg- (1118 Mtr.) und der Sulzeck-Tunnel (124 Mtr.) und nach einigen Minuten ſind wir in Flüelen.

In ſchnurgerader Linie durcheilen wir die Thalniederung der Reuß, an Altdorf und Attinghauſen vorüber, halten in den Stationen Erſtfeld und Silenen und eilen der mächtigen Gebirgswelt entgegen, die uns die Wunder der modernen Ingenieurkunſt vorführen ſollen. Man fühlt ſchon hier unten, wo die wilde Reuß aller Feſſeln ledig durch das breite Thal ſich ſchlängelt, den Zauber, der uns zu umfangen beginnt. Von Flüelen bis Silenen und noch ein Stück weiter iſt die Strecke ganz tunnelfrei. Dann aber ändert die Bahn ihre öſtliche Richtung in eine ſüdliche und die Wunder nehmen ihren Anfang. Von allen Seiten drängen die gewaltigen Bergmaſſen heran. Wieder folgt Tunnel auf Tunnel. Zwiſchen Amſteg und Gurtnellen legen wir deren ſieben zurück: den Windgälle- (172 Mtr.), I. Bristenlaui- (397 Mtr.), II. Bristenlaui- (213 Mtr.), Intſchi- (81 Mtr.), Zgraggen- (60 Mtr.), Breiten- (48 Mtr.)

Die Eisenbahnbrücke über den Salzachgletscher

und Meitschlingen-Tunnel (53 Mtr.). Bei Intschi-Ried verlassen wir das rechte Ufer der Reuß und setzen auf das linke auf 77 Meter langer Brücke über. Wir durchfahren bei Gurtnellen zwei Gallerien von 25 und 29 Meter Länge, welche zum Schutze gegen Lawinen und Steinschläge errichtet wurden. Zwei weitere Gallerien (die obere und untere Entschigthal-Gallerie) haben die respectable Länge von 61, beziehungsweise 98 Meter.



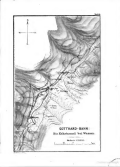
Intschi-Brücke.

Hinter der Station Gurtnellen beginnt die Glanzpartie der Gotthardbahn. Hier hat die Ingenieurkunst in der Ueberwindung von Steigungen und behufs Erlangung der nothwendigen Entwickelung der Linie bis zum Nordportale des großen Tunnels, wahre Triumphe gefeiert. Um die Höhe zu gewinnen, wurden drei Kehrtunnel angelegt, von denen der erste, der Pfaffensprung-Tunnel (1485 Mtr.), spiralförmig gewunden ist. Nach wenigen Minuten Fahrt durch die Bergesfinsterniß gelangt der Zug wieder auf dieselbe, nun aber etwas überhöhte Stelle des Thales, um hierauf oberirdisch einen Punkt zu passiren, der vertical ober einem Punkte des

Tunnels liegt. Aehnliches wiederholt ſich eine Strecke weiter im Süden, wo die Mayen-Reuß mittelſt einer Brücke überſetzt wird. Sieht man rechts in die Bergſchlucht dieſes Baches hinauf, ſo erblickt man in einiger Entfernung eine zweite, höhere, und noch weiter eine dritte, abermals höhere Brücke. In der That wird die Mayen-Reuß dreimal überſchritten. Nach der erſten Ueberbrückung verläuft die Bahn eine Strecke weit nach Süden, wendet in dem faſt kreisrunden Wattingen-Tunnel (1090 Mtr.) derart, daß ſie in die verkehrte Richtung gelangt, um auf dieſem Wege die Mayen-Reuß zum zweiten Male zu überſchreiten. Nördlich hiervon geht die Bahn mittelſt des Leggiſtein-Tunnels (1095 Mtr.) abermals in die diametrale (d. h. ſüdliche) Richtung über und überſetzt kurz nach dem Austritte zum dritten Male die Mayen-Reuß. Zwiſchen den beiden zuletzt erwähnten Kehrtunnel liegt die Station Waſſen, von der dieſe bedeutſame, hochintereſſante techniſche Anlage den Namen hat ... Zwiſchen den drei Kehrtunnel liegen noch mehrere kleine: der Mühle- (85 Mtr.) und Kirchberg-Tunnel (300 Mtr.), der Rohrbach- (220 Mtr.) und Strahlloch-Tunnel (38 Mtr.), und hinter dem dritten Kehrtunnel der 77 Meter lange Mayenkreuz-Tunnel.

Aus der Baugeſchichte der drei Kehrtunnel wäre zu erwähnen, daß der Pfaffenſprung-Tunnel in äußerſt hartem Granit mittelſt der Brandl'ſchen Bohrmaſchine durchbrochen wurde; die Steigung beträgt 23 per Mille, und die Bahn kommt um 34·2 Meter höher heraus, als ſie hineinging ... Der Wattingen-Kehrtunnel ſtürzte während des Baues theilweiſe ein und verſchüttete eine Anzahl Arbeiter. Er hat unter den Tunnel der Nordrampe das zerklüftetſte und zerſprengteſte Geſtein und mußte deshalb am gründlichſten ausgemauert werden. Die Steigung beträgt 22 per Mille, womit eine Niveaudifferenz von 23·2 Meter überwunden wird ... Der Leggiſtein-Kehrtunnel endlich iſt einer der ſchönſten Tunnel auf der ganzen Gotthardbahn, hat in Summa 25·2 Meter Steigung und iſt in ſchönen, feſten Gneisgranit geſprengt. Wie erwähnt, erreicht die Bahn unmittelbar nach dem Austritte aus dieſem Tunnel die obere Mayen-Reuß-Brücke (55 Mtr. lang), einen der großartigſten Punkte der nördlichen Rampe.

Zwiſchen den eben geſchilderten Anlagen und dem großen Gotthard-Tunnel liegt noch der 1563 Meter lange Nazberg-Tunnel, der eine


GOTTHARD-BAHN
Die Eröffnung des Passes

Digitized by Google

Niveaudifferenz von fast 36 Meter überwindet und mit Ausnahme der Kniee, welche er unter dem Reiselen- und Naxthal zu machen gezwungen ist, in schnurgerader Richtung verläuft ... Wir übersetzen die Göschener Reußbrücke (65 Mtr. lang) und gelangen vor die Nordmündung des großen Tunnels. Er ist 14.900 Meter, also fast zwei geographische Meilen lang. Das Nordportal (Schienenhöhe) liegt 1109, das Südportal 1145 Meter über dem Meere. Der Niveau-Unterschied, der sonach 36 Meter beträgt, wird durch Steigungen überwunden, die von Göschenen gegen die Mitte 5·82 per Mille, von Airolo gegen die Mitte 2·0 per Mille betragen. Der Scheitelpunkt im Tunnel liegt in 1154·69 Meter Seehöhe. Die Baukosten bezifferten sich auf rund 57 Millionen Francs, die Bauzeit währte neun Jahre.

Die größte Zahl der Arbeiter betrug 3400. Vollendet war der Tunnel Ende 1881, der Durchschlag erfolgte am 29. Februar 1880.

Vergleicht man die vier großen Alpenbahnen, deren Culminationspunkte in Tunnel (»Scheiteltunnel«) liegen, miteinander, so erhält man die nachfolgende interessante Zusammenstellung:

	Länge der Bahn	Länge des Tunnels	Maximalsteigung	absolute Höhe des Culminationspunktes
	Kilometer			
Semmering . . .	41·915	1·430	25‰	898 Meter
Arlberg	64·550	10·270	30‰	1300 »
Mont Cenis . . .	76·000	12·233	30‰	1294 »
St. Gotthard . .	99·300	14·900	27‰	1154 »

Hieraus ersieht man, daß der längste Scheiteltunnel jener am St. Gotthard ist, die größte Steigung am Mont Cenis und Arlberg erreicht wird, und der Arlberg-Tunnel die größte absolute Höhe hat ...

Nach halbstündiger Fahrt haben wir den großen Tunnel hinter uns. Die Temperatur ist hoch, aber erträglich. Man fühlt sich trotz der langen Fahrt im Dunkelraum keineswegs beengt und schickt sich rasch in die eigenthümliche Situation. Endlich wird es licht, wir beschreiben im südlichsten Theile des Tunnels einen kleinen Bogen und laufen in die Station Airolo ein ... Rückwärts gewendet, sehen wir auf dem Südabhange des Gotthard die Serpentinen in das Val Tremola hinauf sich schlängeln.

Es iſt das »Thal des Zitterns«, deſſen Abfälle durch die Kunſtſtraße kaum zu bewältigen geweſen wären, wenn nicht durch zahlreiche aufgemauerte »Kehren« und über dieſelben ſich hinziehende Curven das Abſenkungsverhältniß entſprechend reducirt worden wäre. In die finſteren Schluchten des Val Tremola ſtürzen ſich während des Sommers die dem Gotthard entſtrömenden Quellbäche des Teſſin, in der ſchlechten Jahreszeit jedoch zahlreiche Lawinen. Nun braucht man dieſes Thal nicht mehr zu fürchten; der große Tunnel ſchneidet die ganze gewaltige Höhenmaſſe ab, die ſich über den Culminationspunkt im Tunnel noch über 1800 Meter emporhebt.

Die Spiraltunnel bei Giornico-Travi.

Gleich hinter Airolo wird der kleine Stalvedro-Tunnel (190 Mtr.) paſſirt und hierauf geht es in ſchnurgerader Richtung thalab des Teſſin. In einer Ausdehnung von 10 Kilometer iſt die Strecke gänzlich tunnelfrei. Das ändert ſich aber bei Fieſſo, wo vier Tunnel, darunter der 1568 Meter lange Freggio-Kehrtunnel (die längſte Anlage dieſer Art auf der ganzen Gotthardbahn), in kurzen Diſtanzen auf einander folgen. Es ſind dies, außer dem genannten Spiraltunnel, der Dazio Grande- (350 Mtr.), Arloito- (71 Mtr.) und Monte Piotino-Tunnel (138 Mtr.); zwiſchen den beiden letztgenannten liegt der Freggio-Kehrtunnel. Bis zur nächſten Station Faido zählt man weitere vier Tunnel: den Pardorea- (279 Mtr.), Prato- (ein 1559 Mtr. langer Kehrtunnel), Buscierina- (55 Mtr.) und Polmengo-Tunnel (275 Mtr.) ... Bei Lavorgo werden die Tunnel paſſirt: De la Lume (442 Mtr.), Piano-Tondo (Kehrtunnel, 1508 Mtr.), der

Kaiser Karl V. (1519–1556), der die Herrschaft über die spanischen Kolonien in Amerika ausübte, hatte Cortés zum Gouverneur von Mexiko ernannt. Er hatte damit die Aufgabe, das Land für Spanien zu erobern und zu verwalten. Cortés war ein Mann von großer Tatkraft und Energie, aber auch ein Abenteurer, der seine Machtposition dazu benutzte, um sich zu bereichern. Er hatte sich bereits in Cuba durch Grausamkeit und Habgier einen schlechten Ruf erworben. Nun begann er, Mexiko zu erobern.

Abb. 2 Cortés und Malinche

Abb. 2 Cortés und Malinche

Cortés landete an der Küste von Mexiko. Er hatte nur 600 Soldaten, 16 Pferde und einige Kanonen. Er wollte die Hauptstadt des Aztekenreiches, Tenochtitlan, erobern. Dazu mußte er durch das Land, das heute Mexiko heißt, ziehen. Er kam durch Gebiete, die von verschiedenen Indianerstämmen bewohnt waren. Diese Indianerstämme waren Feinde der Azteken. Sie waren bereit, sich mit Cortés zu verbünden, um gegen die Azteken kämpfen zu können. Cortés hatte eine Dolmetscherin, die ihm half, sich mit den Indianern zu verständigen. Diese war Malinche. Sie hatte zuerst einen Indianerhäuptling geheiratet, der sie dann an einen Spanier verkaufte. Malinche lernte sehr schnell Spanisch und wurde Cortés' Geliebte. Sie war eine große Hilfe für ihn, weil sie ihm half, die Indianer zu verstehen.

landſchaftlichem und culturellem Gegenſatze ſtehende Landgebiete verbinde, der braucht ſich blos den draſtiſchen Unterſchied vor Augen zu halten, der zwiſchen den beiden Thalſtrecken dies- und jenſeits des großen Tunnels beſteht ... So hat die eiſerne Spur in der That zwei Welten aneinander gekettet: den rauhen Norden und den lieblichen Süden, das harte germaniſche und das weiche romaniſche Element, die Früchte der Induſtrie und des Bodenerträgniſſes — nordiſche Geiſtes- und ſüdliche Lebenskraft: kurz, ein geiſtiger und materieller Austauſch in allen Formen als Reſultat der größten Leiſtung der Ingenieurkunſt auf europäiſchem Boden!

Auf der Endſtrecke der eigentlichen Gotthardbahn liegen noch drei Tunnel, die wir der Vollſtändigkeit halber erwähnen müſſen: jener von Bellinzona (69 Mtr.), der Tunnel unter der Ruine Schwyz (285 Mtr.) und der kleine Tunnel Du Dragonato (30 Mtr.) ... Nachdem die Bahn das breite Teſſinthal hinter ſich hat, tritt ſie knapp neben der Mündung des Stromes an das Geſtade des Lago Maggiore und endet bei Pino. Von hier beſteht die directe Bahnverbindung über Novara nach Genua. Bei der erſten Station unter Bellinzona (bei Camorino) zweigt die ſogenannte Monte Ceneri-Linie ab, welche gleichfalls reich an hervorragenden Kunſtbauten iſt. Man zählt zehn Tunnels, deren längſter (durch den Monte Ceneri, wo die Bahn aus dem Teſſinbecken in das Val d'Agno übergeht) 1673 Meter lang iſt ... Da wir bisher alle auf der Gotthardbahn vorhandenen Tunnel genannt haben, müſſen wir das Gedächtniß des freundlichen Leſers nothwendigerweiſe auch mit den Namen der betreffenden Anlagen der Ceneri-Linie beſchweren ... Vor dem genannten großen Scheiteltunnel liegen die Tunnel von La Coſta (66 Mtr.), Da Precaſſino (402 Mtr.) und Da Meggine (89 Mtr.); jenſeits des Monte Ceneri ſind noch ſechs Tunnel und zwar der von Molincero (6·5 Mtr.) bei Taverne, Maſſagno und Paradiſo (934 und 757 Mtr.) bei Lugano, Biſſone und Maroggia (236 und 570 Mtr.) bei Maroggia und Coldrerio (95 Mtr.) bei Balerna ... Wenige Kilometer weiter liegt Como. So wären alſo die drei herrlichſten oberitalieniſchen Seen — Maggiore, Lugano und Como — dieſe irdiſchen Eden voll Sonnenſchein und Waſſerzauber, Blüthendickicht und köſtlicher Alpenluft, dieſe Aſyle für reiſemüde Welttummler und

abgehärmte Menschenkinder, durch das eiserne Band aneinandergekettet! So gestaltet sich das Schlußstück dieser unvergleichlichen Bahnfahrt — auch wenn in anderer Art — nicht minder ergreifend, wie die Ausgangsstrecke an jener anderen Seeveräſtung, welche die Felshäupter der Urcantone widerspiegelt. Dort die ernste Schönheit mit dem Zug ins Großartige — hier die heitere Anmuth mit ihrer Ueberfülle an köstlichen Reizen, jenseits Waldes rauschen und Tannenduft — diesseits Lorbeerschatten und Rosenhauch.

Wir sind zu Ende. Ein genau zutreffendes Bild von der Gesammtanlage der Gotthardbahn geben diese Zeilen nicht. Dazu wäre eine umfangreiche Monographie nöthig. Die Hauptschwierigkeit bei der bildlichen Vorführung der Bahnanlage besteht darin, daß die Zahl der Objecte eine derart bedeutende ist, daß ihre Anführung oder Beschreibung zu einem trockenen technischen Referate sich gestalten würde. So giebt es beispielsweise auf der Gotthard-Linie nicht weniger als 42 Brücken! Sie sind fast insgesammt bedeutende Anlagen und drücken der Bahn ihr charakteristisches landschaftliches Gepräge auf. Sie sind weit mehr der sichtbare Reflex der kunstvollen Anlage dieser Bahn, wie die vielen Tunnel, von deren Anordnung und Gestalt der Reisende auf der raschen, im Dunkeln vor sich gehenden Fahrt keine Vorstellung erhält. Er wird irre an sich selber, wenn er beispielsweise bei der Station Wasen dreimal auf denselben Gebirgsabhang zurückgelangt und ebenso oft die Mayen-Reuß auf immer höher emporsteigenden Brücken passirt. Daß wir gerade die Tunnel insgesammt mit Namen angeführt, geschah im Hinblicke auf die große Rolle, welche diese Kunstbauten gerade bei der Gotthardbahn in eisenbahntechnischer Beziehung spielen. Es sind im ganzen 53 Tunnel mit einer Gesammtlänge von 40·718 Kilometer. Davon entfallen auf die eigentliche Gotthardbahn (ohne Monte Ceneri-Linie) 43 Tunnel, einschließlich des großen Tunnels, mit zusammen 34·9 Kilometer Dunkelraum.

Die nachfolgende Zusammenstellung giebt dem Leser ein vergleichendes Bild von den vier großen Alpenpassagen und der Schwarzwaldbahn, in Bezug auf die Länge des jeweiligen Haupttunnels, die Zahl der übrigen Tunnel der betreffenden Bahn und die Totallänge dieser Tunnel.

	Länge des Haupttunnels	Zahl der übrigen Tunnel	Länge aller Tunnel
Semmeringbahn . . .	1.430 Meter	14	4.533 Meter
Brennerbahn . . .	(ohne Scheiteltunnel)	22	5.512 »
Schwarzwaldbahn . .	1.696 Meter	37	9.475 »
Mont Cenis-Bahn . .	12.233 »	37	23.814 »
Gotthardbahn . . .	14.900 »	52	40.718 »

* * *

Arlberg.

In der Reihe der großen Alpenbahnen iſt die Arlbergbahn die jüngſte. Sie ragt in jeder Beziehung hervor, ſei's, daß man ſie von der rein commerziellen Seite, oder vom Standpunkte des Militärs, oder von jenem des Technikers in Betracht zieht. Im Centrum der größten Handelsbewegung von Europa gelegen, verbindet ſie einerſeits die öſtlichen Territorien Europas mit den weſtlichen, und ſchließt anderſeits den Verkehrsring, der ſich von den ſüdlichen Geſtaden über das ausgezeichnete Verkehrsbecken am Bodenſee nach den Küſten der nördlichen Meere erſtreckt. Dadurch wird die Bodenſee-Region gewiſſermaßen zum Mittelpunkte einer bedeutſamen, nach allen Weltrichtungen radial ausſtrahlenden Verkehrsbewegung, deren wichtigſtes Bindeglied eben die Arlbergbahn iſt.

Aber auch in militäriſcher Beziehung iſt dieſe neue Linie von größter Wichtigkeit, und es dürfte wohl kaum nothwendig ſein, hiefür beſondere Gründe aufzuführen. Die der Arlbergbahn innewohnende Wichtigkeit als Hauptbahn erſten Ranges, ſowie der weitere Umſtand, daß man es hier mit einer Gebirgsbahn par excellence zu thun hatte, legte den ausführenden Technikern eine Reihe von Aufgaben zur Löſung in den Schoß, die vollkommen geeignet waren, dem Unternehmen das allgemeine Intereſſe zuzuwenden. Wohl ſelten hat eine Bahnanlage zu einem ſo ſchroffen und nachhaltigen Principienkampfe geführt, wie hier. Die Bedingungen, unter welchen die Anlage überhaupt möglich war, und die Vorausſetzungen, welche an die Durchführbarkeit des Unternehmens geknüpft wurden, rollten eine große

Menge specifisch technischer Detailfragen auf, deren sachgemäße Abwägung und streng fachmännische Lösung die größte Errungenschaft des Arlberg-Unternehmens ist.

Natürlich betreffen die diesbezüglichen Fragen, wie schon erwähnt, rein technische Dinge. Am Arlberg wurde zum ersten Male die Eventualität in Betracht gezogen, ob sich nicht die Herstellung eines einspurigen Haupt- und Scheiteltunnels empfehlen würde — ein Vorschlag, der, im Hinblicke auf die sehr bedeutende Länge dieses Tunnels, den Gegnern jenes Vorschlages die Veranlassung gab, ihre reichen technischen Erfahrungen zu Gunsten der normalspurigen Durchbohrung in die Wagschale zu werfen. Doch darüber später.

Die gemeinhin mit dem Namen »Arlbergbahn« bezeichnete, im Ganzen 135·8 Kilometer lange Linie zerfällt in Bezug auf den bau- und betriebstechnischen Charakter ihrer Theilstrecken in eine Thal- und eine Gebirgsbahn. Die erstere (71·3 Kilometer lang) erstreckt sich zwischen Innsbruck und Landeck, die zweite (64·5 Kilometer lang) liegt zwischen Landeck und Bludenz und begreift die Durchbohrung des Arlbergs in sich. Die Thalbahn geht vom südlichen Ende der Südbahnstation Innsbruck aus und verläuft durchwegs im Innthale und zwar am rechten Innfluß-Ufer. Der Charakter als Thalbahn kommt sowohl in Bezug auf die Niveau- und Richtungsverhältnisse, wie in Bezug auf den geringen Aufwand von Kunstbauten zum Ausdrucke. Außer einem 140 Meter langen Tunnel zwischen Schönwies und Landeck, je einer eisernen Fachwerkbrücke über den Pitzabach und die Oetzthaler Ache, sowie einigen Uferschutzbauten am Innflusse kommen keine Bauarbeiten von größerer Bedeutung vor ... Die Gebirgsstrecke Bludenz-Landeck verbindet im weiteren Sinne das Ill-, beziehungsweise Rheinthal mit dem Innthal und durchbricht zwischen Stuben und St. Anton die Wasserscheide der Arlbergalpe. Von dieser Wasserscheide geht westwärts (nach Bludenz) die Thalfurche des Alfenz- oder Klosterthales, ostwärts (nach Landeck) die Thalfurche des Rosana- oder Stanzerthales ab. Der Arlberg, durch den der große Tunnel (10.270 Mt.) — dermalen der drittgrößte auf der ganzen Erde — geführt wurde, drängt sich von Süden her als ein Urgebirgskeil in die Kalkformation hinein, wodurch diese in zwei Theile auseinandergerissen erscheint.

Dieſe geologiſche Formation war die Urſache mannigfacher fachmänniſcher Auseinanderſetzungen, welche mitunter in heftige Polemiken ausarteten. Die Führung des Tunnels in außergewöhnlicher Länge durch die kryſtalliniſchen Maſſen des Arlbergſtockes rief die Gegnerſchaft derjenigen hervor, die einem minder koſtſpieligen, kürzeren, d. h. höher gelegenen, eventuell eingeleiſigen Tunnel den Vorrang über den bedeutend längeren, tiefer gelegenen Tunnel gaben. Unter den Vertretern des letzteren ſchwankte man zwiſchen zwei Alternativ-Tracen, von denen die eine, abermals viel längere faſt ausſchließlich in durch Kalkſteinſchichten geführt, dabei aber zweimal gebrochen werden ſollte, während die andere in gerader Linie verlief und die vorhandenen, nichts weniger als einheitlichen geologiſchen Verhältniſſe mit in den Kauf nahm.

Auf Grund dieſer Mannigfaltigkeit in Bezug auf die rein örtlichen Verhältniſſe des Arlbergſtockes und aus Anlaß der nachhaltigen Verfechtung von einander erheblich abweichender Tunnel-Tracen, entwickelte ſich im Laufe der Zeit eine förmliche »Arlbergfrage«, in der die gegenſeitigen Meinungen mitunter hart aufeinanderſtießen. Wie nirgend anderwärts bei Anlage von Alpenbahnen wurde hier von beiden Seiten in Wort und Schrift für die einzelnen Projecte gekämpft und hierbei eine Fülle von Thatſachen ins Treffen geführt, die ſchon aus dem Grunde von ſchwerwiegender Bedeutung wurden, als es ſich in allen gegebenen Fällen um rein bau- und betriebstechniſche Principien handelte. Die Streitſchriften redeten den techniſchen Mitteln und Factoren das Wort, und wer ſchließlich Recht behielt, waren diejenigen, die den reichen Schatz ihrer fachmänniſchen Kenntniſſe und Erfahrungen in die Wagſchale warfen.

Als ſolche Streitſchrift iſt auch die Broſchüre des ausgezeichneten Ingenieurs, Baudirectors der öſterreichiſchen Südbahn, C. v. Prenninger — »Der Bau der Arlbergbahn« — anzuſehen. Aus ihr entnimmt man eine Fülle von Daten, welche darthun, daß der lange Zeit geführte Principienſtreit, ob hoch- oder tiefliegender, ein- oder zweiſpuriger Haupttunnel, nur durch die Summe von unankämpfbaren Argumenten und durch keinerlei nebenſächliche Bedenken, oder vollends durch finanzielle oder wirthſchaftliche Factoren entſchieden werden konnte... Um von dem fachmänniſchen Urtheile

TUNNEL PROFILE SCH

Digitized by Google

nicht abzuweichen, halten wir uns in den nachfolgenden Zeilen an die Ausführungen Prenninger's. Ein orientirender Blick auf die beigegebene Karte wird zum Verständnisse der Frage wesentlich beitragen. Das älteste Project datirt aus dem Jahre 1872, das ein officielles Regierungsproject ist. Damals wurde unter fünf aufgestellten Tracen jene mit der Tunnellänge von 12·400 Meter (länger wie die Durchbohrung am Mont Cenis!) deshalb zurAnnahme empfohlen, weil diese Tunnel-Trace in ihrer größten Ausdehnung durch Kalkschichten verlief; ja, man hatte, um dem krystallinischen Gebirgsstocke so viel wie möglich auszuweichen, keinen Anstand genommen, die Tunnelaxe in ihrer Richtung zweimal zu brechen. Diese Durchschlagsrichtung wurde damals einfach deshalb gutgeheißen, weil man sich vorwiegend an die am Mont Cenis gemachten Erfahrungen hielt, und darnach das Ausmaß des Tagesfortschrittes beim Stollendurchbruch berechnete. Die Erfahrungen am Gotthard mußten aber jenes Calcul wesentlich modificiren. Man nahm nun keinen Anstand, daß die Tunnelaxe auch durch das härtere krystallinische Gestein geführt wurde, und erklärte sich für die geradlinige und kürzere Trace.

So stand die Frage in den ersten siebziger Jahren, als der bekannte Ingenieur Nördling im Jahre 1879 mit einer ganz neuen, von der bisherigen wesentlich abweichenden Tunnel-Trace hervortrat. Das Project zeigte eine Entwickelung der offenen Bahn im Alfenzthal bis Stuben, d. h. bis in eine Höhe von 1415 Meter, wobei zur Gewinnung dieser Höhe eine Schleifenanlage und mehrere Tunnel in Aussicht genommen waren. Mit Recht wurde gegen dieses Project eingewendet, daß es sich in Regionen begiebt, bis wohin auf dem europäischen Festlande keine normalspurige, auf Adhäsionsbetrieb basirende Locomotiv-Eisenbahn noch gedrungen ist, und daß die Ueberschreitung der speciell am Arlberg, der dort bestehenden klimatischen Verhältnisse halber, zulässigen Höhe von etwa 1200 Meter, einen Besorgniß erregenden Einfluß auf den Betrieb der ganzen Arlbergbahn hervorrufen würde. Diese Besorgniß bezieht sich auf die am Arlberg herrschenden Schnee-, Eis- und Lawinenverhältnisse, welche die denkbar ungünstigsten sind. Der Winter dauert dort 7 bis 8 Monate, die Temperatur sinkt häufig 30° R. unter Null und ein einziger Schneefall thürmt Schneemassen von mehreren

Klaftern Höhe auf. Zudem ſollte das Tunnelprofil nur für eine eingeleiſige Bahn ausgebrochen werden. Was dies bei einer Tunnellänge von 7000 Meter zu bedeuten hatte, liegt auf der Hand. Die ungenügende Ventilation, die Verminderung der Leiſtungsfähigkeit der Bahn, die Verkehrsſtörungen aus Anlaß von Tunnel-Reparaturen, und überhaupt die Schwierigkeit des Vollzuges dieſer Arbeiten, ſowie ſchließlich die Erhöhung der Gefahr bei Bahnunfällen: alle dieſe Gründe ſprachen laut gegen das Nördling'ſche Project. Man hat zur Begründung dieſer Einwände die reichen Erfahrungen auf anderen Alpenbahnen, zumal jene, welche gelegentlich der Reconſtructionsarbeiten im Mühlthaler Tunnel auf der Brennerbahn gemacht wurden — von denen wir bereits an anderer Stelle berichteten — ins Treffen geführt, und ſo konnte der Sieg der Gegner des hochliegenden und eingeleiſigen Arlberg-Tunnels nimmer zweifelhaft ſein.

Wir haben uns bei Beſprechung der Arlbergbahn nur mit wenigen fachmänniſchen Erörterungen und einigen Daten begnügt, da dieſes techniſche Werk vorwiegend für den Fachtechniker von Intereſſe iſt und dem Laien etwas ferner ſteht, wie die übrigen Alpenbahnen, die theils ein bedeutendes hiſtoriſches oder ein populär-techniſches Intereſſe für ſich beanſpruchen dürfen. Einigen Erſatz für dieſe knappe Faſſung dürfte die beigegebene Karte bieten, aus der jeder Leſer ohne Schwierigkeiten dasjenige entnehmen kann, was ihn beſonders intereſſiren ſollte ...

Die Trauerhalle des „Kolumbarium".

Nach einer photographischen Aufnahme von Johannes Boehm.

Es ist erfreulich, wahrnehmen zu können, daß die Leichenverbrennung, die in Deutschland noch vor wenigen Jahren nur von ganz wenigen Menschen befürwortet wurde, mehr und mehr Anhänger findet. Es ist dies nicht zum Mindesten auf die Bestrebungen des Vereins für Feuerbestattung zurückzuführen, der seinen Sitz in Gotha hat und in allen Teilen des Deutschen Reiches Zweigvereine besitzt. Auch in Berlin hat sich bekanntlich ein Verein gebildet, der die Feuerbestattung fördert. Dieser Verein, dessen Ziel es ist, jedem, der in Berlin wohnhaft ist, die Möglichkeit zu bieten, sich nach seinem Tode verbrennen zu lassen, selbst aber nicht zu diesem Zwecke ein Grab zu kaufen, hat in Berlin-Wilmersdorf ein Kolumbarium errichtet, das unsere Abbildung zeigt. Es ist, wie man sieht, eine monumentale, dem Zweck gut angepaßte Anlage, die sich

Schienenspur von der peruanischen Küste bis auf die Höhe von 15.724 Fuß auf die Hochfläche der Anden emporgeführt hat.

Was nun die technischen Leistungen auf dem Gebiete des amerikanischen Eisenbahnwesens anbelangt, werden wir später weitschweifig darauf zu sprechen kommen. Für den Beginn unserer Mittheilungen dürfte sich aber vorläufig die Skizzirung eines allgemeinen orientirenden Bildes empfehlen, da den Leser — so gut wie den Reisenden — das Naheliegende, unmittelbar aus der Praxis des Bahnbetriebes Hervorgehende — zunächst interessirt. Ganz besonders ist es der Reisende, dem die technischen Wunderwerke weit weniger nahe gehen, als die Betriebseinrichtungen, von denen ja in erster Linie seine Bequemlichkeit, sein leibliches Wohlbefinden abhängt. Auch in dieser Richtung sind die Amerikaner den Europäern um Vieles voraus. Eisenbahnfahrten von sechs, sieben, zehn und mehr Tagen, wie sie in den Vereinigten Staaten keineswegs zu den Seltenheiten gehören, könnten in Europa, angesichts der hier bestehenden Betriebseinrichtungen und anderer Dinge, ohne Gefährdung der Gesundheit nie und nimmer unternommen werden. Da aber in unserem Erdtheile große Distanzen — Rußland ausgenommen — selten in einem Fluge durcheilt werden, so stellen sich anderseits gewisse Nachahmungen amerikanischer Einrichtungen in Bezug auf die Beförderungsmittel als überflüssig und zwecklos heraus. Wenn amerikanische Eisenbahnzüge ihre eigenen Palast-, Hôtel-, Restaurations- und Schlafwagen mitführen, so geschieht dies im Hinblicke auf die theils ungeheueren Distanzen, welche in öden Gebieten zurückgelegt werden, theils auf Grund der primitiven Verhältnisse in den meisten neueren Niederlassungen des fernen Westens. Jene Specialwagen dienen daher einem Bedürfnisse, das bei uns in Europa nicht besteht. Die Amerikaner selbst haben sich im Laufe der letzten Jahre mehr und mehr von der Luxuseinrichtung der Specialwagen emancipirt. Im östlichen Theile der Union stehen Hôtel- und Restaurationswagen nur vereinzelt in Verwendung; bei Fahrten auf den westlichen Pacific-Bahnen ziehen es viele Reisende vor, an den Stationen mit längerem Aufenthalte den Waggon zu verlassen und leibliche Stärkung in den meist vorzüglichen Bahnhofs-Restaurationen zu suchen. Ein so nervöses Geschöpf, gleich dem Amerikaner, erduldet ohnedies harte Qual auf einer mehrtägigen

Bahnfahrt. Jene Restaurationen sind aber erst in allerjüngster Zeit entstanden. Unmittelbar nach Eröffnung der ersten Pacific-Bahn wurden die Reisenden in Holzbaracken, oder vollends unter freiem Himmel abgefüttert. Der Hôtel- oder Restaurationswagen war demnach in jener Zeit sehr am Platze. Nur der Schlafwagen steht auch heute noch unverkümmert in Ehren. Ihn zu benützen, ist aber nicht Jedermann berechtigt, und im Sommer, der in der Union zuweilen von unglaublicher Intensität ist, ziehen es viele Reisende vor, im Passagier- und Salonwagen zu übernachten.

Um den freundlichen Leser mit jenen Einrichtungen vertraut zu machen, die innerhalb seines Beobachtungskreises liegen und ihn aus naheliegenden Gründen zunächst interessiren, nehmen wir ihn im Geiste unter den Arm, um ihm auf seiner ersten Fahrt Führerdienste zu leisten. Wir werden es nicht nöthig haben, das Billet an der Stationscasse in New-York zu lösen; in der Stadt giebt es allenthalben Billetenschalter, wo man die Fahrkarten lösen kann. Dann geht es mittelst Tramway oder Omnibus zur Station — »Depot«, wie die Amerikaner sagen. Die Beförderung des Gepäckes besorgt das Hôtel oder ein Agent. Ein amerikanischer Bahnhof ist in der Regel kein Luxusbau. Wartesäle nach Classen, wie bei uns, sind in dem Lande der demokratischen Gleichheit unbekannt. Bislang gab es auch keine Wagenclassen, doch hat man neuerdings sich hier der europäischen Einrichtung genähert. Wir treten in den Wartesaal, der meist überfüllt zu sein pflegt. Tische, um das Handgepäck darauf zu stellen, giebt es nicht. Zum Glücke darf in den Wartesälen nicht geraucht werden und die Damen benützen einen eigens für sie reservirten Raum. Dies ist übrigens die einzige Einrichtung auf amerikanischen Bahnen, welche auf die Trennung der Geschlechter berechnet ist. Damen-Coupés, wie bei uns, kennt man dort drüben nicht. Selbst die Schlafwaggons dienen zur gemeinsamen Benützung beider Geschlechter, und wer in die Nähe eines jungen Ehepaares kommt, kann Ohrenzeuge von zärtlichem Geflüster u. dgl. werden.

Aus den Wartesälen begeben wir uns in den Zug. Da es kein Abfahrtssignal giebt, müssen wir bei Zeiten trachten, in den Waggon zu gelangen. Auf großen Stationen ist dieser Gang für den verwöhnten Europäer, der von den Eisenbahn-Verwaltungen am Gängelbande geführt

zu werden pflegt, mit Unannehmlichkeiten aller Art verbunden. Züge kommen und gehen ohne Rückſicht auf die über die fünf oder ſechs Geleiſe der Perſonenhalle herumtappenden Paſſagiere. Wer unvorſichtig iſt, wird gerädert — kein Organ der Bahn kümmert ſich um die Sicherheit des Publikums. Zudem müſſen wir unſer Handgepäck ſelber ſchleppen, da es keine Träger giebt. Neulinge auf amerikaniſchen Bahnen haben häufig den Verluſt ihrer Habſeligkeiten zu beklagen, wenn ſie dieſelben in die Hände irgend eines herumlungernden Individuums legen, das raſch im Gedränge auf Nimmerwiederſehen zu verſchwinden pflegt. Die Gepäcksaufgabe dagegen iſt viel einfacher und praktiſcher als bei uns. Im Allgemeinen zahlt auf den öſtlichen Bahnen Jemand, der nur *einen* Koffer vorweiſt, möge derſelbe nun ſo ſchwer und groß wie immer ſein, keine Ueberfracht. Die zeitraubende Arbeit des Wägens findet nur in den ſeltenſten Fällen ſtatt, und Handgepäck darf Jedermann ſo viel ihm beliebt mit in den Waggon nehmen. Das Aufkleben von Gepäckszetteln kennt man nicht. Es werden vielmehr Marken mit Nummern und Raumangabe mittelſt eines kleinen Lederriemens an das Gepäckſtück befeſtigt und dem Eigenthümer desſelben eine gleichlautende Controlmarke eingehändigt. Auf der neueſten Controlmarke iſt der Beſtimmungsort nicht angegeben. Dieſe Neuerung iſt hauptſächlich deshalb praktiſch, da im Falle des Verlorengehens einer ſolchen Marke ein unberufener Finder das fremde Gut ſich nicht aneignen kann, da er vor der Ausfolgung nicht nur die Nummer des Gepäckſtückes, ſondern auch deſſen Beſtimmungsort angeben muß.

Endlich ſind wir auf unſeren Plätzen im Waggon ... Ein dumpfer, kurzer Pfiff ertönt, und der Zug ſetzt ſich in Bewegung. Ein ſolcher Zug beſteht aus weſentlich anderen Beſtandtheilen, als ein europäiſcher. Maſchine und Waggons ſind bedeutend größer. Erſtere hat vor den Puffern ſtatt der »Räumer« den bekannten »Kuhfänger«, der aber nicht, wie allgemein angenommen wird, aus Eiſen, ſondern aus Holz beſteht. Dadurch wird bei Colliſion mit ſchweren Gegenſtänden, die jener von den Schienen zu entfernen hat, das Entgleiſen verhindert, da er beim Zertrümmern elaſtiſch auf die Locomotive zurückwirkt und ſich nie in das Hinderniß einbohren kann. Auf der Stirnſeite der Locomotive befindet ſich nur eine, aber ungemein

große Signallampe, deren Licht bis auf zehn englische Meilen Entfernung gesehen werden kann. Während der Fahrt bedient sich der Maschinist fast nie der Dampfpfeife zu Signalzwecken, sondern der zwischen den Ventilen angebrachten großen Glocke, deren Zugleine durch alle Waggons des Trains läuft. Jedermann kann die Leine im Falle der Noth leicht und schnell gebrauchen und den Zug sofort zum Stehen bringen. Hinter der Locomotive und dem Tender folgt der Post- und Gepäckwagen, hierauf der »Rauchwagen«, dann die gewöhnlichen Personenwagen und je nach Bedarf Schlaf-, Hôtel-, Restaurations- und andere Luxuswagen.

Vorerst die Personenwagen. Es sind sogenannte »Intercommunicationswagen« ohne Coupé-Eintheilung. Da die Wagen bedeutend höher und breiter als die unsrigen sind, befinden sich auf jeder Langseite des Wagens zwei Sitzreihen, dazwischen läuft ein geräumiger Gang von Stirnseite zu Stirnseite des Waggons. Vorhänge giebt es nicht, dagegen Jalousien. Die Fenster werden nicht von oben herab, sondern von unten hinauf geöffnet; doch können sie nur auf zwei Drittel ihrer Höhe emporgeschoben werden. Die Gepäckkörbe sind beschränkt, so daß die Passagiere ihre Gepäckstücke unter den Sitzen aufbewahren müssen. An den Stirnseiten der Waggons befinden sich Toilette-Kämmerchen. Die Verbindung der einzelnen Waggons untereinander ist eine derartige, daß jedes Kind ohne Gefahr durch alle Wagen des Zuges hindurch gelangen kann, hat aber den Uebelstand gegen sich, daß im Falle eines Zusammenstoßes die einzelnen Wagen nicht aus der Bahn springen oder sich emporthürmen, sondern — wie der Amerikaner sagt — »telescopiren«, d. h. sich ineinanderschieben, wie die Theile eines Telescopes.

Von den Einrichtungen der Luxuswagen, der Schlaf-, Hôtel- und Restaurationswagen dürfte der Leser gewiß mancherlei vernommen haben. Zu den Luxuswagen rechnet man in erster Linie die sogenannten »Palastwagen«, von deren Pracht und Comfortabilität man im europäischen Publikum keine Ahnung hat. Wagen von ähnlicher Einrichtung pflegen in Europa nur gekrönte Häupter zu benützen. Reisegesellschaften, welche über das nöthige Kleingeld verfügen, können sich auf amerikanischen Bahnen ganze Wohnungen zusammenstellen: Salons, Speisesäle, Lese- und Spielzimmer, Bibliothek-, Toilette- und Schlafräume ... Die gewöhnlichen

Pullmann'ſchen Schlafwagen ſind wohl allgemein bekannt. Sie dürfen in den Tagesſtunden nicht betreten werden. Die Hôtelwagen werden während der Nachtzeit als Schlafwagen, während der Tagesſtunden als Speiſeſäle benützt. Sie haben den Uebelſtand, daß zu einer beſtimmten Morgenſtunde alle Schläfer aus den Betten ſein müſſen, damit die Umwandlung vorgenommen werden könne. Ebenſo iſt für den Abend die Stunde feſtgeſetzt, in der die Metamorphoſe vorgenommen wird. Die Reſtaurationswagen dagegen dienen als ſolche während der ganzen Fahrt. Es giebt getrennte Abtheilungen für den Frühſtücks- und Mittagstiſch; in der erſteren erhält man nur kalte Küche, in letzterer vollſtändige Menus wie in einem erſten Hôtel. Speiſekarten giebt es nicht, denn alle Speiſen haben gleichen Preis, oder vielmehr, man zahlt für jede Mahlzeit ohne Rückſicht auf Auswahl und Quantität einen Dollar. Daſſelbe gilt von den Bahnhofs-Reſtaurationen. Die Paſſagiere ſetzen ſich an die Tiſche, conſumiren was ihnen beliebt, legen ihr Dollarſtück (ohne Trinkgeld!) neben den Teller und entfernen ſich. Unordnungen, Geſchrei, Kellnergerufe u. dgl. iſt in amerikaniſchen Bahnhofs-Reſtaurationen unbekannt.

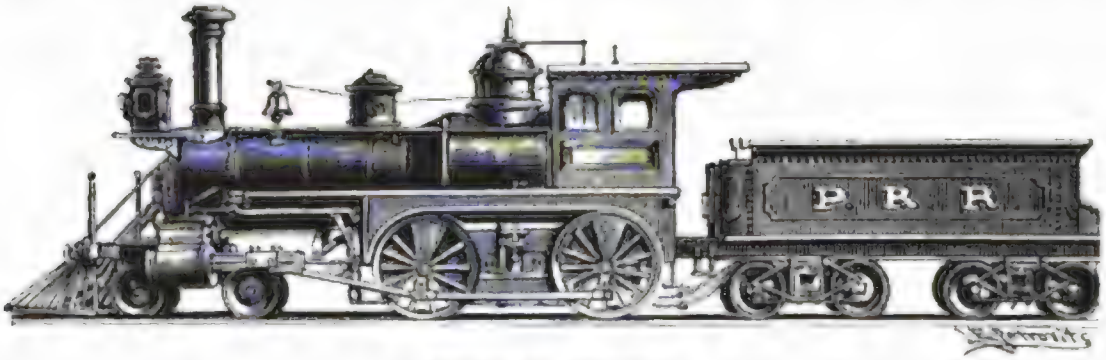
Im grellen Gegenſatze zu der luxuriöſen Einrichtung der Salon-, Schlaf- und Reſtaurationswagen ſtehen die Rauchwagen. Sie ſind wahre Schmierlöcher. Da es, auffallend genug, in ihnen keine Spucknäpfe giebt, wird der Boden des Waggons von Rauchern und Tabakkauern in wahrhaft unerhörter Weiſe beſudelt. In den Paſſagier- und anderen Wagen darf abſolut nicht geraucht werden. Geiſtige Getränke werden nicht verabreicht, dagegen enthält jeder Wagen einen großen Waſſerkrug und einen mittelſt Kettchen an dieſem befeſtigten Metallbecher. Im Sommer enthält der Behälter Eiswaſſer, das die Amerikaner in unglaublicher Menge conſumiren. Außerdem befinden ſich in jedem Paſſagierwagen Handwerkszeuge: Axt, Säge, Hammer ꝛc., eine weiſe Vorſorge für eventuelle Kataſtrophen! Der Unfug, aus den Waggons auf Jagdwild und andere Thiere, welche in der Nähe der Bahn angetroffen werden, zu ſchießen, iſt neuerdings bei Strafe unterſagt worden. Die Erzählungen von Duellen u. dgl. auf amerikaniſchen Bahnzügen, wie man ſie hin und wieder lieſt, und wie ſie auch Jules Verne in ſeinem bekannten Romane »Reiſe um die Erde in

80 Tagen« zum Besten giebt, gehören in den Bereich der Fabel. Wahr ist nur, daß die meisten Passagiere bewaffnet sind, meist mit Revolvern, was im Hinblicke auf das Ueberhandnehmen des amerikanischen Strauchritterthums gewiß am Platze ist.

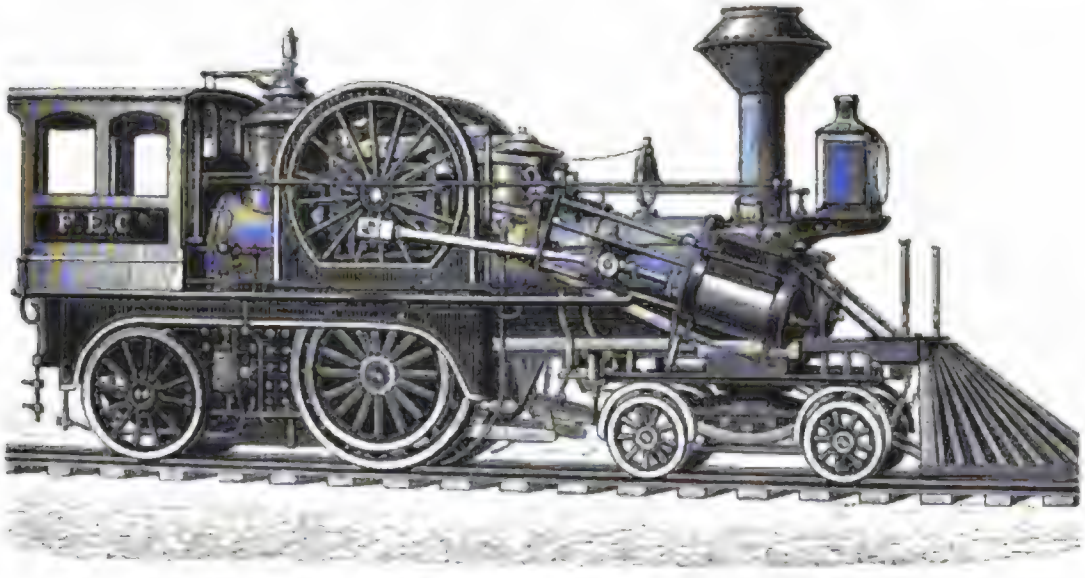
Eine irrige Vorstellung ist die von der außergewöhnlichen Geschwindigkeit auf amerikanischen Bahnen. Der schnellste Expreßzug, welcher aber nur bei besonderen Anlässen abgelassen wird, übersteigt nie die Fahrgeschwindigkeit europäischer Schnellzüge, d. i. 60 bis 65 Kilometer in der Stunde. Fälle, in denen amerikanische Extrazüge bis 100 englische Meilen zurücklegen, sind und bleiben Wagnisse, welche von Zeit zu Zeit unternommen werden. Der sogenannte »Zeitungszug«, der zwischen New-York und Trenton durch einige Zeit verkehrte, legte diese 92 Kilometer lange Strecke in einer Stunde zurück. Neuerdings hat man eine besondere Schnellzug-Maschine, deren Mechanismus der Leser leicht aus der (auf Seite 224) beigegebenen Illustration ersehen kann, construirt. Sie hat den Vortheil für sich, daß der Dampfeffect, und mit ihm der Brennstoffverbrauch, kein größerer als bei anderen Locomotiven zu sein braucht, da das bedeutend größere Fortbewegungsvermögen auf dem Principe der Transmission beruht. Eine solche Locomotive legt in der Stunde 100 Kilometer zurück. Im Allgemeinen fährt man im Westen der Union etwas schneller als im Osten. Dagegen sind die Fahrpreise — wie bei den eben geschilderten Zugseinrichtungen nicht anders zu denken — bedeutend höher als auf europäischen Bahnen. Man zahlt bei Benützung des Schlafwagens und mit Einschluß von drei Tagesmahlzeiten (ob nun im Restaurationswagen oder auf den Bahnhöfen) durchschnittlich per Tag 60 bis 80 Gulden; für die Strecke New-York — San Francisco (acht Tage Fahrt) also 480 bis 640 Gulden in der ersten Wagenclasse ... Ein Billet II. Classe kommt (ohne Schlafwagen, zu dessen Benützung es nicht berechtigt) mit Verköstigung auf 250 Gulden zu stehen.

Zur Charakterisirung der freundlichen Gesinnung des amerikanischen Zugbegleitungs-Personales diene folgendes von R. Schlagintweit erzähltes hübsches Geschichtchen ... »Als Ende Mai 1869, wenige Wochen nach Eröffnung der Pacific-Bahn, der Zug zu North Platte City in Nebraska behufs

Einnahme des Frühſtückes einen Aufenthalt von einer halben Stunde hatte, wurde ein in demſelben mit einem etwa anderthalbjährigen Kinde fahrendes Ehepaar von einer befreundeten Familie abgeholt und eingeladen, in ihrem unweit des Bahnhofes gelegenen Hauſe das Frühſtück einzunehmen; das Kind ließ man, da es ſchlief, im Wagen zurück. Als nun der Zug abgefahren



Amerikaniſche Locomotive.



Fontaine's Schnellzug-Locomotive. (Canada.)

war und der Conducteur durch die Wagen hindurchging, ſah er das ſchlafende Kind und frug, wem es gehöre... »I guess« — ich vermuthe — erwiderte der Reiſende, »dem Mann und der Frau, die in North Platte City zurückgeblieben ſind, obſchon ſie, wie ich beſtimmt weiß, ohne Aufenthalt bis San Francisco fahren wollten...« Was war zu thun? Der Conducteur, der ein menſchliches Rühren fühlte, eilte zum Locomotivführer, beſprach ſich

mit ihm, und es ward beschlossen, da man es damals mit der Einhaltung des Fahrplanes noch nicht so genau zu nehmen brauchte, sofort nach North Platte City zurückzukehren, um die Eltern des Kindes wieder aufzunehmen. Als sich der Zug der Stadt näherte, erscholl vom Bahnhofe her lauter Jubel. Fast Alles war nämlich den verzweifelten Eltern zu Hilfe geeilt; schon dachte man daran, den Präsidenten Grant zu Washington in einem Telegramme zu ersuchen, er wolle dem Zuge schleunigst den Befehl zur Rückkehr zukommen lassen, als dieser zur allgemeinen Freude erschien!« ...

Im Großen und Ganzen zeigt das amerikanische Eisenbahnwesen Formen und Einrichtungen, welche den culturellen Bedingungen und Bedürfnissen und der ethnischen Individualität des Amerikaners so streng angepaßt sind, daß hieraus wesentlich andere Gesichtspunkte resultiren, wie wir solche bei

Pullmann'scher Schlafwagen (Aeußeres).

den abendländischen Eisenbahnen anzunehmen gewohnt sind. Das bedeutsamste Moment in dem großen Unterschiede zwischen hier und dort liegt in dem Gegensatze zwischen der alten Culturwelt Europas und der jungen Civilisation des Westens. In Europa war die Dampf-Locomotion das Schlußstück eines langwierigen Werdeprocesses in den gesammten Culturformen, der unmittelbare Ausdruck einer stetig fortschreitenden Entwickelung auf dem Gesammtgebiete der geistigen Thätigkeit. Die Amerikaner, welche in ein völlig barbarisches Land als Pionniere der mitgebrachten Civilisation eintraten und dessen materielle und moralische Eroberung als ersten Zweck vor Augen hatten, konnten wohl an althergebrachten Principien festhalten, waren aber im Uebrigen gezwungen, mit den thatsächlichen Verhältnissen in so ausgiebigem Maße zu rechnen, daß die Anwendung der civilisatorischen und culturellen Mittel — zu denen ja die Eisenbahnen in erster Linie zählen — eine wesentlich andere Gestalt annehmen mußte wie bei uns.

In Amerika wurde die Locomotive fast zum einzigen und ausschließlichen Bahner der Civilisation. Die ungeheuere räumliche Ausdehnung des Landcomplexes, der der europäischen Invasion erschlossen werden sollte, bedingte ein rascheres Vorgehen, als die bisherigen Entwickelungsgesetze im Völkerleben es an den Tag gelegt hatten. Die einzige Thatsache, von welch' großartiger Umgestaltung aller Zustände und Verhältnisse das Riesenwerk der interoceanischen Schienenverbindung zwischen New-York und San Francisco begleitet war, beweist die Richtigkeit des Axioms, daß in der Neuen Welt die eiserne Spur allen anderen Bestrebungen voraus jene Culturfurche zog, aus der ein großartiges, tausendfältiges Leben erblühte. Ungeheure Länderstrecken, Urwälder und Wildnisse, immense Hochflächen und zukünftige Productionsgebiete wurden erschlossen, und der eisernen Spur folgten die lebenden Werkzeuge der Cultur — die Menschen mit ihrem triebkräftigen, jungen Streben nach Arbeit und Gewinn.

Diesen Voraussetzungen und Grundbedingungen in Bezug auf die Entwickelung des amerikanischen Eisenbahnwesens entsprechend, gestaltete sich dieses letztere zu einem Werkzeuge des freien Schaffens, über dessen Gebrauch der Staat so viel wie gar keine Controle ausübte. Sicherlich wäre ein solcher Eingriff der Staatsgewalt in das souveräne Schalten und Walten der Culturpionniere im fernen Westen — wenn ein solcher Eingriff überhaupt denkbar gewesen wäre — zum Hemmschuh an jener Bewegung und Entwickelung des Wirthschaftslebens in der Union geworden. Ueberdies war der Einfluß der Staatsgewalt in jenen entlegenen, der Cultur noch gar nicht erschlossenen Gebieten ein so minimaler, der Nutzen, den jene aus ihrer theoretischen Oberhoheit genoß, ein so geringfügiger, daß ihr das ungebundene freie Vorgehen der Bahnschöpfer gewiß nur willkommen sein konnte. So gebrauchte denn auch die Unions-Regierung die Schienenwege nicht eigentlich als bedeutsames Organ im Staatsorganismus, denn vielmehr als ein Werkzeug der Privatspeculation im weitesten Sinne des Wortes. Die Congruenz der allgemeinen Bedürfnisse und der vorschwebenden Ziele und Zwecke war eine so eminente, daß die Gefahr einer, das junge, mit vollen Lungen seiner großartigen Entwickelung entgegeneilende Eisenbahnwesen bedrohenden allgemeinen Verwirrung so viel wie ausgeschlossen war.

In der That haben die amerikaniſchen Eiſenbahnen in der Folge, ohne directe Einwirkung von oben, einheitliche Formen in Technik und Betrieb angenommen, die theils eine Folge der gemeinſamen Beſtrebungen waren, theils aus den zwingenden Verhältniſſen, der Phyſis des Landes, den vorhandenen Rohmaterialien, den räumlichen Entfernungen u. ſ. w. entſtanden.

Was zunächſt das letztere Moment — die räumlichen Entfernungen — anbelangt, ſo lag es auf der Hand, daß zu deren Ueberwindung andere Principien Platz greifen mußten, wie man ſolche bisher aufgeſtellt und im Großen und Ganzen befolgt hatte. Normale, dem Zwange der Schematiſirung unterliegende Bahnbauten, mit Hinzuziehung des geſammten wirthſchaftlichen, politiſchen und techniſchen Apparates, der in Europa ſo muſtergiltig in ähnlichen Fällen zu functioniren pflegte: mit dieſem Schematismus konnte man ſich in der Neuen Welt ſchon aus rein localen Gründen nicht befaſſen. Es gab keine Städte, keine erſchloſſenen Productionsgebiete oder in Thätigkeit befindlichen Induſtriebezirke, welche durch Schienenwege miteinander verbunden werden ſollten. Man war vielmehr gezwungen, ungeheuere Landſtrecken, welche ſich zwiſchen dem bereits der Cultur und Civiliſation erſchloſſenen Oſten und dem faſt noch gänzlich unbekannten, aber durch ſeinen Reichthum an Naturſchätzen die Speculation verlockenden Weſten ausdehnen, förmlich zu überſpringen, um ja nur möglichſt raſch an das Ziel zu gelangen. Das große Bedürfniß nach raſcher Ausnützung der Situation führte zu Conſtructionsnormen, die der Technik des Eiſenbahnweſens einen gänzlich neuen, ſpecifiſch »amerikaniſchen« Stempel aufdrückten. Die unglaubliche Schnelligkeit, mit der die großen Ueberlandlinien in der Union ins Leben gerufen wurden, hat jene ſaloppe Art im Bahnbau zur Folge gehabt, die ein charakteriſtiſches Merkmal an den geſchaffenen Linien iſt. Wo die Natur des Bodens es geſtattete, nahm man von dem eigentlichen Unterbau ganz und gar Abſtand; man legte ſogleich die Schwellen, und zwar möglichſt dicht, um doch einige Stabilität zu erzielen. Im complicirteren Terrain umging man ängſtlich jeden langwierigen oder koſtſpieligen Kunſtbau, ſchmiegte die Schienenſtränge möglichſt dem Terrain an, durch Herſtellung von Steigungen und Krümmungen, wie ſie anderwärts erſt die ſtetig entwickelte Praxis im Gebirgsbahnbau im Gefolge hatte. Die Ausnützung

der localen Verhältnisse ging so weit, daß man allerorts zu der billigeren und rascheren Constructionsart — dem Holzbau — griff, und die Anwendung dieses Materiales selbst dort nicht ausschloß, wo es sich um die solide Unterlage für die Bahn handelte. Daher die meilenlangen Holzviaducte — Treſtle Works — in unebenem oder sumpfigem Terrain an Stelle von Dämmen, Aufmauerungen oder Felseinschnitten. Nachträglich freilich hat man diese Gerüſtbrücken zugeschüttet und dem Unterbau die übliche Gestalt gegeben. Für den Anfang handelte es sich aber lediglich um rasches Vorwärtskommen. Selbst auf der Union- und Central-Pacific-Bahn — Strecken mit ausgeprägtem Gebirgsbahn-Typus — führte man die Schienenspur durch Dick und Dünn, über Höhen und Tiefen, mit imponirender Kühnheit in Anordnung und Anlage, ohne sich viel an die hergebrachten Normen zu halten.

Wir haben es aus früheren Abschnitten gesehen, mit welcher Vorsicht, Gesetzmäßigkeit und wissenschaftlichen Gründlichkeit das Eisenbahnwesen in Europa seine Entwickelung genommen hatte. Um vorhandene Probleme — wie die Ueberschienung der Alpen — zu lösen, bedurfte es eines Aufwandes von Erfahrungen und Doctrinen und der Gedankenarbeit der Besten, die in ihrer Art bewunderungswürdig ist. Als Ghega seine Semmeringbahn verwirklichen wollte, mußte er zuvor nach England und Amerika pilgern, um das Beweismaterial für die Ausführbarkeit seiner Idee zu erbringen. Die Amerikaner hatten zum Theile viel größere Probleme zu lösen, ohne sich an Vorbilder anzulehnen, oder Erfahrungen anderwärts zu holen. Woher auch hätten sie die, für ihre Ziele und Zwecke geeigneten, Vorbilder und Erfahrungen hernehmen sollen? Trägt doch das gesammte amerikanische Leben den Stempel einer bewunderungswürdigen Selbstständigkeit und den der energischesten Initiative! Jede Anlehnung an Vorhandenes wäre schon aus diesem einen Grunde undenkbar gewesen. Aber selbst zugegeben, daß ein minder freier Geist solche Anlehnung gesucht hätte — wo fand sich das vorangegangene Beispiel? Wo in aller Welt waren Landgebiete von der Ausdehnung des gesammten Europa zu erschließen, wo die noch unberührten Reichthümer in Mengen gleich jenen, welche die Gebirgsmassen des Westens — Holz und Erze — in sich bargen? Und wer schließlich

hätte die polizeiliche Controle ausgeübt, um jene kühnen Pionniere am Gängelbande der Schablone und erfahrungsmäßiger Gesetzmäßigkeit zu führen?... Die eigene Initiative und freiwillige Entwickelung hatten dem amerikanischen Staat zu seiner Größe verholfen — dieselben Momente mußten also auch in der Entwickelung der Eisenbahnen sich als einzig und allein maßgebend erweisen.

Wir haben an anderer Stelle gezeigt, wie sehr sich das amerikanische Eisenbahnsystem in Bezug auf technische und Betriebseinrichtungen von dem europäischen unterscheidet. Daß dieser Unterschied in der Volksindividualität seine Begründung findet, liegt auf der Hand, und ist in diesen Blättern wiederholt angedeutet worden. Die eigenartigen Ziele der Eisenbahn-Unternehmungen führten zu einem Baumodus, der schon an sich in hohem Grade charakteristisch ist. Daß nun auf Bahnen, die in den wesentlichsten Principien gegen den herkömmlichen Schematismus verstießen, auch andere Betriebseinrichtungen und andere Betriebsmittel wie bei uns Platz greifen mußten, liegt auf der Hand. Um den Uebelstand, welcher in Folge der unfertigen Bahnanlage zu Tage tritt, zu paralysiren, bedurfte es bei der Construction der Betriebsmittel ganz besondere Anordnungen und Elemente. Man ersetzte die dem Unterbau mangelnde Stabilität durch größeres Locomotivgewicht, ungeheuer lange Radstände und Anschmiegung derselben an alle Unebenheiten und Uncorrectheiten der Bahn. Die langen amerikanischen Waggons zeigen an jedem Ende zwei oder drei Axen, welche an einem drehbaren Gestelle festgemacht sind. Mittelst dieser »Truck«-Gestelle können die langen Waggons leicht alle Curven und Ungleichheiten in der horizontalen Schienenlage überwinden und ist auch die Bewegung eine viel ruhigere und angenehmere als man schlechtweg annehmen sollte. Dasselbe Princip der beweglichen Radgestelle kommt auch an der Locomotive zum Ausdruck, die übrigens für sich einen specifisch amerikanischen Typus aufweist. Hier ruht der Vordertheil der Locomotive auf einem Wendeschemel (Truck). Da die Beweglichkeit des Gestelles nur bei Laufrädern möglich ist und bei den amerikanischen Sechs- und Achtkupplern der lange Radstand für die Stabilität des Ganzen in der Spur sich als bedenklich erwiesen haben würde, hat ein Detail im Constructions-Princip Platz gegriffen, das man nirgends

ſonſtwo antrifft. Man ſtellt nämlich die Räder der mittleren (bei Sechskupplern) oder der beiden mittleren Axen (bei Achtkupplern) ohne Spurkranz her, um den zu großen ſeitlichen Druck auf die Schienen zu vermeiden.

Im Großen und Ganzen ſind die amerikaniſchen Locomotiven von typiſcher Einheitlichkeit in ihren Conſtructions-Principien, was mannigfache Vortheile mit ſich bringt. Ganz beſonders fällt ins Gewicht, daß das Bedienungsperſonal die Summe ſeiner Kenntniſſe und Vertrautheit bei etwaigem Wechſel nicht beirrt ſieht, wie es häufig genug bei uns der Fall iſt, wo die verſchiedenartigſten Locomotivſyſteme in Verwendung ſtehen ... Auch äußerlich zeigt die amerikaniſche Locomotive ein von den unſeren abweichendes Bild. Die größeren Dimenſionen, der große Radſtand, namentlich aber das mit einem Räderpaare weit vorſtehende Truckgeſtelle mit dem daran befeſtigten Kuhfänger, verleihen ihr den Eindruck großer Stabilität und eines ruhigen Ganges. Es iſt dem Auge gewiß wohlthuender, als die in Europa ſo häufige Anordnung weit überhängender Feuerbüchſen, Führerſtände und Rauchkammern. Der Führerſtand zeigt ſo comfortable Anordnung, daß der Maſchiniſt ſogar in ſitzender Stellung ſeinen Dienſt verſehen kann. Allgemein bekannt ſind aus unzähligen bildlichen Darſtellungen die eigenthümlich geformten Schornſteine mit den meiſt voluminöſen Funkenfängern. Eigenthümlich iſt auch die bunte Bemalung der Locomotive ... An den Tendern iſt charakteriſtiſch, daß die Federn des Truckgeſtelles außerhalb der Räder liegen und mit ihren nach abwärts gekehrten Enden direct auf den Axbüchſen des Geſtelles aufruhen. Je zwei auf einer Seite liegende Axbüchſen eines Truckgeſtelles ſind durch einen ſchmiedeeiſernen Rahmen und dieſer durch hölzerne, zwiſchen den beiden Axen angebrachte Querbalken miteinander verbunden. Hierdurch unterſcheidet ſich das Tender-Truckgeſtelle weſentlich ſowohl von jenen der Locomotiven, wie von jenen der Wagen. Im Allgemeinen ſind die amerikaniſchen Tender (wie die Locomotiven) größer und ſchwerer wie in Europa ... Bremsvorrichtungen zum Bremſen der Locomotivräder finden bei der größeren Mehrzahl der amerikaniſchen Locomotiven nicht ſtatt, da man ſich meiſt damit begnügt, die Räder des Tenders, ſowie des ganzen Wagenzuges einzeln oder automatiſch zu bremſen. Die gewöhnliche Bremſe iſt die Schraubenbremſe mit feſter Bremswelle, doch finden auch Bremſen mit

comprimirter Luft ausgedehnte Anwendung, namentlich die nach dem Systeme Westinghouse. Mit den Dampfbremsen, bei denen die Bremsklötze mittelst eines kleinen, zwischen den zwei Radfelgen angebrachten, senkrecht stehenden Dampfcylinders an die Triebräder gepreßt werden, hat man sich nicht befreundet.

Da wir gerade von Tendern sprechen, ergiebt sich uns der Anlaß, auf zwei Einrichtungen hinzuweisen, welche ganz specifisch amerikanisch sind. In einem Lande, wo die Zeit einen so großen Werth hat, erscheint es begreiflich, daß man bestrebt ist, durch entsprechende Vorkehrungen, die mit der Wasser- und Kohlenversorgung der Tender verbundenen Manipulationen aufs thunlichste zu beschränken, oder gänzlich entfallen zu lassen. Das erstere geschieht durch eine höchst praktische Einrichtung, deren sich einige Bahnen bedienen und die im wesentlichen in einer quer über einen Einschnitt der Bahn laufenden Brücke mit Schüttröhren besteht, welche den Kohlenbedarf binnen wenigen Secunden in den Tender befördern. Die Kohlenzufuhr nach den Schüttröhren auf der Brücke wird mittelst kleiner »Hunde« bewirkt. Nicht minder interessant ist eine andere Einrichtung, durch welche dem Tender der nothwendige Wasserbedarf während der Fahrt zugeführt wird. Es bestehen nämlich auf Bahnen in vollkommen ebenem Terrain streckenweise blecherne Rinnen, welche zwischen den Schienen des befahrenen Geleises und zwar in einer Ausdehnung von 400 bis 500 Meter angebracht sind. In diese Rinne wird vor Eintreffen des Zuges Wasser eingelassen und der Tender schöpft dasselbe während der Fahrt über die Rinne, ohne Hinzuthun eines complicirten Mechanismus, ein. Wenn der Tender nämlich über den Anfang der Rinne, welcher durch ein Signal kenntlich gemacht ist, weggefahren ist, senkt man eine am Boden des Tenders angebrachte Röhre so tief, daß sie in die Wasserrinne taucht, und hebt sie, bevor die Rinne passirt ist. Durch die Geschwindigkeit des Zuges und die dem Rohre gegebene Form steigt das Wasser durch dasselbe auf und entleert sich in den Tender. (Siehe Seite 241.)

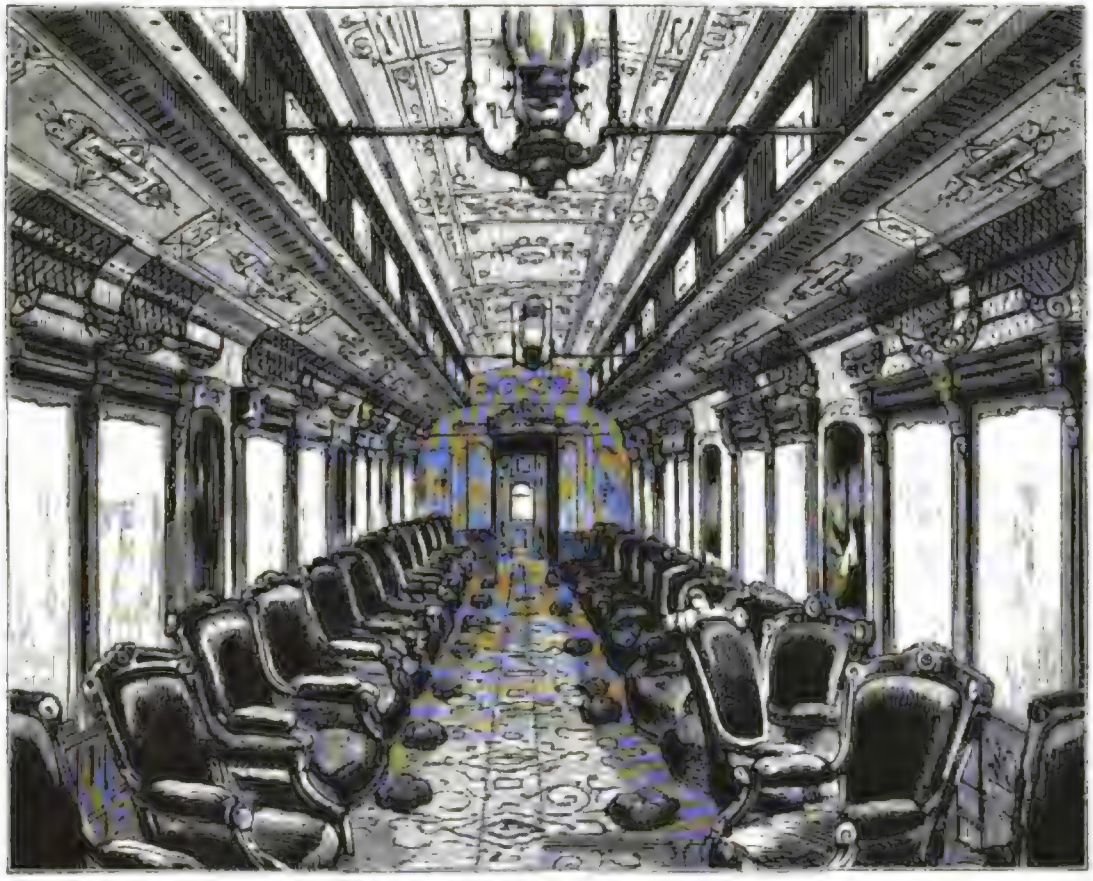
Auch bei den stationären Vorrichtungen zur Wasserversorgung gelangen typische Eigenthümlichkeiten zur Geltung. Entweder sind es gemauerte Thürme, welche sowohl das Wasserreservoir, wie den Krahnen enthalten

den neu weiten Arbeitsplatz, im Gebiet z. B. Südwestafrikas. Welche Aufgaben sich dem Kaufmann, dem Techniker, dem Arzt, dem Gelehrten, dem Beamten und Offizier dort bieten. Was Deutschland für seine Kolonien geleistet hat und leisten muß. Ferner, in welcher Weise sich die Kolonien für Deutschland nutzbar machen lassen, genug, damit man sie in ihrer unermeßlichen Bedeutung für das Mutterland

Wie deutsche Kolonisten sich das Wappen und Flaggentuch in der Kolonie vorstellen. Ein Kolonialdeutscher hat diese Zeichnung entworfen und dem Reichstagsabgeordneten Dr. Paasche überreicht. Der Reichstag hat sich aber nicht damit befaßt, weil man sich darüber klar war, daß Deutschland weder Kolonien besitzt noch in absehbarer Zeit erwerben wird. Die Zeichnung ist ein gutes Beispiel, wie Deutsche sich eine Kolonie vorstellen, wenn sie sie haben. Wappen und Flagge sind ganz deutsch. Die Schwarzen sind ganz weg. Sie sind nicht vorhanden. Sie sind nicht da. Sie dürfen gar nicht dasein. Nur so ist es denkbar, daß deutsche Kolonisten sich eine Kolonie ohne Eingeborene vorstellen können.

reconſtruirten, ſowohl in Bezug auf ihre Anlage, wie hinſichtlich des Betriebes weſentlich verbeſſerten Bahnen im Oſten der Union hat man beſſere Signale (Diſtanz-, Strecken- und Blockſignale) eingeführt.

Trotz dieſer im Allgemeinen — namentlich auf den weſtlichen Strecken — beſtehenden mangelhaften Einrichtungen, iſt die Sicherheit auf amerikaniſchen Bahnen eine relativ große. Ein europäiſcher Reiſender wird daher



Pullmann'ſcher Salonwagen (Inneres).

nicht wenig überraſcht ſein, wenn er an die Billetencaſſe tritt, um eine Fahrkarte zu löſen, und hierbei der ziemlich auffallend angebrachten Affichen anſichtig wird, welche Aufforderungen zur Lebensverſicherung auf die Dauer der Reiſe enthalten. Daraus entſteht ein Gefühl der Beirrung und Beängſtigung, das keineswegs am Platze iſt. Schon die Aufdringlichkeit ſolcher Aufforderungen muß den Verdacht erwecken, daß die Gefahr ſo groß nicht ſein könne, da ja in dieſem Falle die Verſicherungs-Geſellſchaften alleſammt zu Grunde gehen müßten. Die Nutzanwendung iſt vielmehr eine ganz

entgegengeſetzte; d. h. die Speculation in der Unfallsverſicherung ſcheint für die Unternehmer ſehr rentabel zu ſein. Uebrigens haben die Eiſenbahn-Geſellſchaften ſelber ein großes finanzielles Intereſſe an der Vermeidung jeder Art von Beſchädigung an Leib und Gut, da die zu leiſtenden Vergütungen in der Regel ſehr bedeutend ſind. Leichtere Verletzungen kommen auf amerikaniſchen Bahnen meiſt im Innern der Wagen vor. Der unbehinderte Verkehr in denſelben, das viele Stehen und Gehen kann leicht zu Strauchelungen und Stürzen Anlaß geben — wozu es beiſpielsweiſe nur eines heftigen Ruckes bedarf — und die Verletzungen werden dann durch die ſcharfen metallenen Kanten der Sitzgerüſte herbeigeführt. Auch die Colliſionen des Kuhfängers der Locomotive mit Gegenſtänden, die auf dem Geleiſe liegen, führen zu unliebſamen Zwiſchenfällen im Innern der Wagen. Bekannt iſt, daß in den Prairien Züge durch den Vorübertrott unabſehbarer Büffelherden in ihrer Bewegung völlig gehemmt werden und längere Zeit hindurch zum Stillehalten gezwungen ſind. Die Kuhfänger ſind daher in wenig cultivirten und dünn bevölkerten Gegenden und überhaupt auf Strecken, wo eine permanente Bahnaufſicht gar nicht beſteht, wohl am Platze. Es haben aber auch diejenigen Bahnen in den öſtlichen Staaten der Union, wo für ſolideren Unterbau und ſelbſt für Bahnabſchlüſſe geſorgt iſt, jenen charakteriſtiſchen Beſtandtheil der Locomotive beibehalten. Von großem Nutzen iſt auch die vorne am Schornſteine angebrachte Fanallaterne, welche die befahrene Bahn auf große Entfernung hin beleuchtet und den Maſchiniſten in Stand ſetzt, bei drohender Gefahr den Zug zeitgerecht zum Stehen zu bringen.

Im Uebrigen herrſcht in mancher Hinſicht eine Sorgloſigkeit, die dem in Doctrinen und ſtrengem Schematismus aufgewachſenen europäiſchen Eiſenbahnmann die Haare zu Berge treibt. Die amerikaniſchen Züge fahren durch Städte und Ortſchaften im Niveau, ohne andere Vorſichtsmaßregeln als die üblichen Glockenſignale und eine, wenn auch weſentlich verminderte Fahrgeſchwindigkeit. Es beſtehen keine Verordnungen, bis auf welche Diſtanz die Bahn ſich von feuergefährlichen Objecten ferne halten muß, und ebenſo wenig kümmert man ſich darum, ob Jemand in unmittelbarer Nähe der Bahn hölzerne Baulichkeiten aufführt. Die Frage iſt hierbei

freilich die, ob umgekehrt die in Europa geübte Vorsicht in derlei Dingen nicht übertrieben ist, und ob nicht auch durch ein minderes Maß von Einschränkungen die Sicherheit von Leib und Gut zu erzielen wäre. Die Gegensätze beruhen hier lediglich in den Gewohnheiten und localen Verhältnissen einerseits, und in der polizeilichen und staatlichen Vorsorge anderseits.

Wie die Bahnanlage als solche, machen in Nordamerika auch die Bahnhofsanlagen den Eindruck von provisorischen Bauten. Sie entsprechen mit sehr wenigen Ausnahmen in ihrer bisherigen Anordnung nur den dringendsten Anforderungen des Betriebes. Aus Stein und Eisen hergestellte Prachtgebäude dieser Art, wie wir sie in Europa, namentlich in Deutschland und Frankreich antreffen, gehören in den Vereinigten Staaten zu den Seltenheiten und Ausnahmen. Kleinere Stationen zeigen kaum mehr als 2 bis 3 Nebengeleise und manche haben vollends nur ein »todtes Geleise« (Sackgeleise), in welches der Zug, der einen anderen vorfahren zu lassen hat, einfährt, um hierauf in das Hauptgeleise zurückzukehren und seine Fahrt fortzusetzen. Das geringe Bedürfniß nach Comfort des amerikanischen Reisepublikums entspricht hauptsächlich der Gewohnheit, beim Antritte einer Reise möglichst wenig Zeit zu verlieren und daher den Bahnhof erst unmittelbar vor Abgang des Zuges zu betreten. Uebrigens macht sich, wenigstens in den großen Städten mit dichter Personenfrequenz und in Stationen, in welchen mehrere Bahnlinien einmünden, das Bedürfniß nach geräumigeren Bahnhofsanlagen mehr und mehr geltend. Bauten dieser Art sind der Bahnhof der New-York-Central and Hudson-River-Railroad, an der Ecke der 4. Avenue und 42. Straße in New-York, dann der Bahnhof auf den Transfer-Grounds bei Council Bluffs in Jowa (der Stadt Omaha gegenüber), der mehr als jeder andere Bahnhof in Amerika in Betreff seiner Raumdispositionen und Einrichtungen einem abendländischen, speciell deutschen Bahnhofe gleicht. Ferner wären hervorzuheben die geräumigen Central-Bahnhöfe zu St. Louis und Cansas City in Missouri, der Bahnhof zu Columbus in Ohio und jener der Lake-Shore und Michigan-Southern-Eisenbahn in Chicago.

Die Stationsgebäude in den großen Städten der Union enthalten zunächst ein geräumiges Vestibul mit Bänken für Jedermann, daran

anschließend den Billetenschalter, verschiedene Diensträume, das Damenzimmer, einen Speisesalon und die nie fehlende Trinkstube (bar room). Auf manchen Bahnhöfen finden sich auch eigene Warteräume für die Neger, deren Gesellschaft der sonst so durch und durch demokratische Amerikaner, wenn es nur immer angeht, aus dem Wege geht. Charakteristisch für den amerikanischen Verkehr sind die geräumigen, zunächst den Geleisen angebrachten Räumlichkeiten für angekommenes und abgehendes Gepäck, denn der amerikanische Reisende führt stets möglichst viel Gepäck mit sich... Gepflasterte oder mit Steinplatten belegte Perrons findet man nur in den größeren Bahnhofsanlagen. Meist besteht der Perron nur aus einer mit der Schienenoberkante im Niveau liegenden Bohlenlage, die sich mitunter über die ganze Hallenfläche erstreckt, wodurch dem Publikum beim Ueberschreiten der Geleise eine unleugbare Bequemlichkeit geboten wird. Die Personenhallen sind meist Holzconstructionen, doch kommen auch Eisenconstructionen vor.

Die größte Halle dieser Art ist die des bereits erwähnten Central-Bahnhofes zu New-York. Sie ist 199 Meter lang, 61 Meter breit und bedeckt einen Flächenraum von 12.139 Quadratmeter. Sie ist also von geringeren Dimensionen als die Riesenhallen der großen Londoner Bahnhöfe, schließt sich aber den größten Bauten dieser Art auf dem europäischen Festlande würdig an. Die Spannung aber ist so bedeutend, daß sie unter allen abendländischen Bahnhöfen nur von der St. Pancras-Station in London (73 Mtr.) übertroffen wird. In jener Halle liegen 13 Geleise mit einem Seiten- und fünf Zwischenperrons. Das Dach wird getragen durch 32 halbkreisförmige eiserne Flachwerksträger (gegen 25 der Pancras-Station), deren Enden an den Seitenwänden der Halle bis unter die Geleise hinabgeführt und hier behufs Aufhebung des Seitendruckes mittelst starker Zugstangen querüber verbunden sind.

Zu den großartigsten Anlagen, welche nicht dem Personen-, sondern dem Güterverkehr dienen, zählt zweifellos der in seiner Art höchst eigenthümliche Kohlenbahnhof der Philadelphia-Reading-Bahn in Port Richmond am Delaware. Hier liegen die Rangier- und Entladegeleise auf einer circa 4 Meter hohen, durch Mauern eingefaßten Erdanschüttung. In ihrer Fortsetzung bis zu den Lagerräumen liegen die unzähligen Geleise auf Holz-

gerüsten und zweigen fächerförmig nach den 21 Ladeplätzen aus, welche Lagerräume für nicht weniger als 180.000 Tonnen Kohlen enthalten und mit ihren Molen und Quais Wasserbecken für zusammen 120 Fahrzeuge einschließen. Obwohl die jährliche Verschiffung bisher bereits die enorme Quantität von 2½ Millionen Tonnen erreicht hat, vermag mit den vorhandenen Einrichtungen gleichwohl eine fast doppelte Leistung, nämlich 4 Millionen Tonnen, erzielt zu werden.

Auch in dieser Einrichtung prägt sich der Geist des amerikanischen Verkehrslebens charakteristisch aus, sofern nämlich, als jene das Bestreben zeigt, in der Massenbeförderung von Frachten die Manipulationen ins Unglaubliche zu steigern und einen Totaleffect zu erzielen, der in Europa, selbst bei den großartigen Raumdispositionen und mit den weitgehendsten maschinellen Hilfsmitteln — wie auf den Londoner Güterbahnhöfen — nicht zu erreichen ist ... Der Glanzpunkt der amerikanischen Eisenbahn-Hochbauten sind aber nicht die Güterbahnhöfe, sondern die Werkstättenanlagen. Abgesehen von der vortheilhaften äußeren Ausstattung, sind es besonders die zweckmäßigen Raumdispositionen, welche bei diesen Anlagen überraschen. Man fühlt, daß hier durch Geld und technische Mittel das Vollkommenste in dieser Art erreicht ist. Jede Eisenbahn-Verwaltung zeigt das Bestreben, einschließlich Gewinnung der Rohproducte, Alles, was zur Aufrechthaltung eines zweckmäßigen und geregelten Bahnbetriebes nöthig, selber zu produciren und zu fabriciren. Namentlich ist es der enorme Bedarf an Betriebsmitteln, welcher die meisten Eisenbahn-Gesellschaften zwingt, ihre eigenen Locomotiv- und Waggonfabriken, sowie ausgedehnte Reparatur-Werkstätten in Betrieb zu erhalten. Die Zahl der Musteranstalten dieser Art ist eine sehr bedeutende. Die Ausgangspunkte der großen Bahnlinien: Boston, New-York, Philadelphia, Baltimore, St. Louis, Chicago, Indianopolis, Cincinnati, New-Orleans ꝛc., besitzen großartige Anlagen dieser Art. Uebrigens liegt die Maschinen-Fabrikation auch in Händen von Privaten, und die Resultate dieser Thätigkeit sind äußerst belangreiche. Fördernd in dieser Richtung ist die fast peinlich zu nennende Uniformität in Bezug auf die Locomotiven und die typischen Constructions-Principien, so daß die Manipulation sich fast nur auf die praktische Thätigkeit der Arbeiter erstreckt, und umständliche Arbeiten

im Constructionsbureau fast ganz entfallen. Es ist ferner ein Beweis von der tüchtigen fachmännischen Schulung des Arbeitspersonals, daß selbst für die complicirtesten Constructionsdetails keine Aufrisse in natürlicher Größe angefertigt werden und nur gewöhnliche Zeichnungen in die Hände der Arbeiter gelangen.

Das großartigste Locomotiv-Etablissement in den Vereinigten Staaten ist dasjenige von »Burnham-Parry Williams & Co.«, früher M. W. Baldwin, dem Gründer und langjährigen Leiter desselben, gehörig. Diese gewaltige Werkstätte ist so alt, wie das Eisenbahnwesen in der Union überhaupt, denn die erste Locomotive wurde im Jahre 1831 nach der von Stephenson in Amerika importirten hergestellt. Im Jahre 1877 hatte das Etablissement bereits die 4000. Locomotive in Dienst gestellt. Es werden jährlich im Durchschnitte 400 Locomotiven gebaut, doch steigen die Bestellungen in manchem Jahre bis auf 500, einmal sogar auf 570, welche Riesenleistung, trotz der vorwiegenden Arbeit mit maschinellen Mitteln, immerhin ein Aufgebot von 3000 Arbeitern nöthig machte, deren wöchentlicher Arbeitslohn 40.000 Dollars überstieg. Bemerkenswerth ist, daß aus diesem Etablissement Locomotiven auch für den europäischen Bedarf — namentlich für Rußland und für Deutschland, welch' letzteres doch mit derartigen Etablissements reich gesegnet ist — hervorgehen ...

Die nach der vorbesprochenen Locomotivfabrik bedeutendste Anstalt dieser Art ist diejenige Rogers, welche im Jahre 1876 die 2500. Locomotive in Dienst gestellt hatte. Andere Firmen sind: Grant und Danforth, beide zu Paterson (New-Jersey), Hinkley in Boston, Mason in Taunton (Massachusetts), Dickson in Scranton und Wilkesbarre (Pennsylvania), Brook in Dunkirk (New-York), Porter, Bell & Co. in Pittsburg u. a. m....

Die Grundprincipien, nach welchen das amerikanische Eisenbahnwesen seine Entwickelung nahm, waren gleichzeitig im gesammten wirthschaftlichen Leben maßgebend und haben zur consequenten Ausnützung der vorhandenen geographischen Verhältnisse geführt. Wenn die Schienenwege, gleichzeitig mit dem Strome der Einwanderung und der von Osten nach Westen fast sprungweise vorrückenden Civilisation, die Wildniß der Cultur erschlossen, so galt es hierbei nicht nur den Machtbereich der Union in räumlicher

Beziehung zu erweitern, ſondern dieſem großartigen Staatsweſen neue Elemente des allgemeinen wirthſchaftlichen Aufſchwunges zuzuführen. Den meiſten Unternehmungen wohnte die Tendenz inne, neue, lucrative Verkehre zu ſchaffen und die bereits in Ausnützung ſtehenden Verkehrslinien — ſchiffbare Ströme und Canäle — mit den Schienenwegen in organiſche und zweckmäßige Verbindung zu bringen. Die Hauptaufgabe lag übrigens weniger darin, die Richtungen und Abflußlinien des Verkehres zu compliciren, zu vermehren, um hierdurch einen Concurrenzkampf hervorzurufen, in welchem, eingedenk des billigen Waſſertransportes, der Sieg ſchwerlich auf die Seite der Eiſenbahnen gefallen wäre. Durch Schöpfung der weſtwärts in die Savannen und Urwälder vordringenden Schienenwege ſollte vielmehr den beſtehenden Haupthandelswegen durch Belebung neuer und ausgiebiger Verkehre zu größerer Leiſtungsfähigkeit verholfen werden, deren Erfolge natürlich allen Theilen gemeinſam zu Gute kommen mußten.

Bei dem vorſchwebenden Hauptziele und im Hinblicke auf die Großartigkeit in Planung und Ausführung aller amerikaniſchen Unternehmungen auf dem realen Boden der wirthſchaftlichen Speculation in allen Formen und Geſtalten, war der Gedanke: die beiden Oceane im Oſten und Weſten ſo bald wie möglich durch eine Schienenverbindung aneinander zu ketten, früh in Anregung gebracht worden. Die localen Schwierigkeiten waren aber ſo bedeutend, daß ſelbſt die unglaubliche Zähigkeit und bewunderungswürdige Thatkraft dieſes Volkes dagegen nicht anzukämpfen vermochten. Zudem wurde dasſelbe in einen langwierigen und folgenſchweren Bürgerkrieg verwickelt, der alle vorhandene Kraft ſo ſehr in Anſpruch nahm, daß an die Löſung bedeutungsvoller friedlicher Arbeiten nicht gedacht werden konnte. Immerhin iſt es bemerkenswerth, daß dem Eintritte friedlicher, keineswegs aber ſtaatlich conſolidirter Verhältniſſe, die Realiſirung jenes großartigen Gedankens der interoceaniſchen Schienenverbindung auf dem Fuße folgte. Trotz der allerorts herrſchenden adminiſtrativen Wirrniß und der Nachzuckungen jenes mehrjährigen Völkerringens, das ſchwerwiegende wirthſchaftliche und politiſche Verhältniſſe ganz und gar verrückt hatte, wurde jenes Werk in Angriff genommen und in fabelhaft kurzer Zeit zu Ende geführt. Der Kampf mit den Widerwärtigkeiten konnte die thatkräftigen

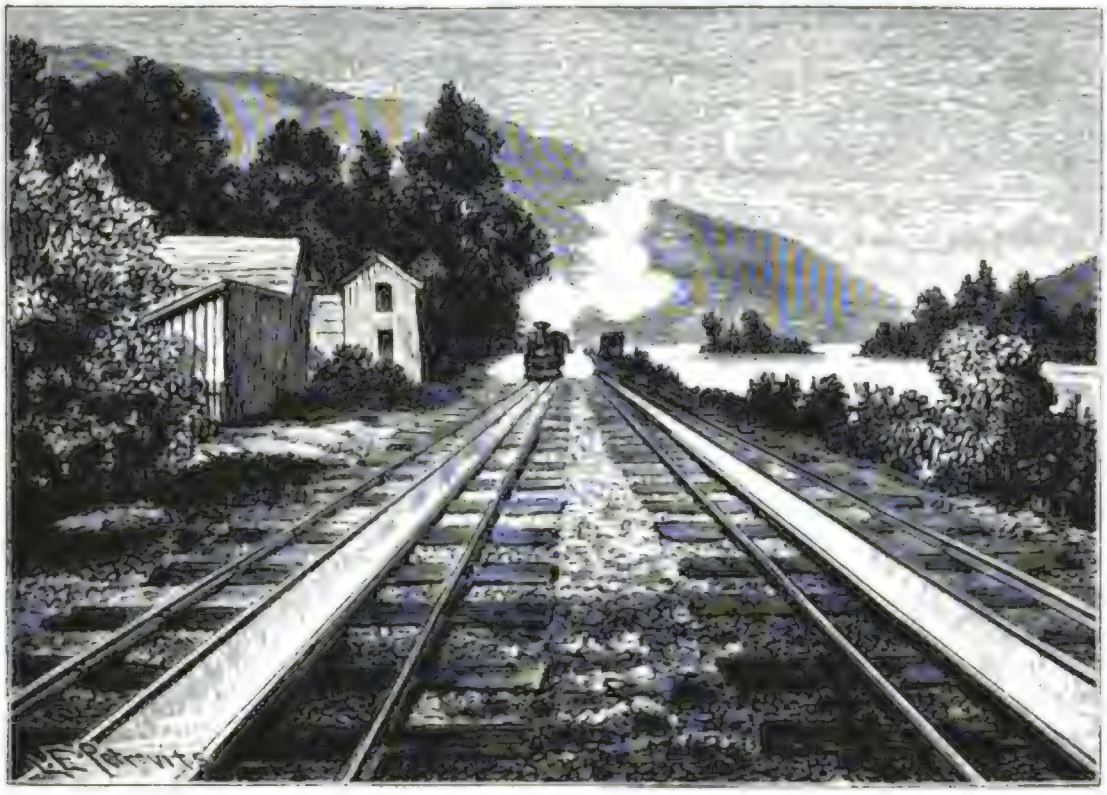
Wenn wir heute alle wissen, die eigene weiße Haut ist ein Privilegium und nicht ein Verdienst, so war es damals noch nicht so selbstverständlich. Die Kolonialherren waren von ihrer eigenen Art sehr eingenommen. Sie hatten ihre Bungalows, in die Eingeborene, wie sie sie nannten, nur selten hineinkamen. Sie hatten ihre Klubs, in denen Eingeborene überhaupt nicht zu finden waren. Sie hatten

Eingeborene und Europäer auf einer Straße in Java

ihre eigenen Schulen, ihre eigenen Kirchen, ihre eigenen Theater, ihr eigenes Leben, ihre eigenen Vergnügungen. Sie betrachteten die Eingeborenen als Menschen zweiter Klasse, und sie ließen es sie auch spüren, daß sie sie so betrachteten.

Und die merkwürdige Selbstverständlichkeit, mit der sie gewohnt waren, in dieser Atmosphäre ihre Kinder heranwachsen zu sehen, war

der Hand. Bis dahin war das aufblühende Californien von den übrigen Bruderstaaten, namentlich aber von dem, auf ungleich höherer Stufe der Cultur und des politischen Einflusses stehenden Osten der Union, so viel wie abgeschnitten. Den Verkehr vermittelten ausschließlich Postcurse, so daß sich jener nur auf die Beförderung von Personen und Poststücken beschränkte. Das gesammte Wirthschaftsleben Californiens stand mit den übrigen Unionsstaaten außer aller organischen Verbindung und betrieb seinen schwung-



Speisewassergraben. (Siehe S. 231.)

haften Handel auf großen Umwegen mit dem Auslande und den, auf dem Wasserwege zunächst zu erreichenden Nachbarländern. Das Bedürfniß zum Ausgleiche, zur Herstellung eines gewissen Gleichgewichtes war also von Anbeginn her in hohem Grade vorhanden. Die bestehenden Gegensätze zwischen dem amerikanischen Osten und Westen und die scharfe Individualisirung der einzelnen geographischen Zonen einschließlich der ethnischen Elemente und der Art wirthschaftlicher Thätigkeiten, erhöhten noch den Werth der wirthschaftlich-organischen Verknüpfung beider Hauptgebiete. Die

großartige Productionskraft Nordamerikas konnte nur dann in ausgiebiger Weiſe ausgenützt werden, wenn dem Austauſche und Ausgleiche keine natürlichen, oder ſcheinbar unüberwindbare Hinderniſſe in den Weg traten. Zudem konnte an die Hebung, Cultivirung und Beſiedelung der ungeheueren Länderſtrecken des Weſtens nicht gedacht werden, ſo lange der Verkehr dahin ſich faſt ausſchließlich auf den Zug der Auswanderer mit ihren geringen Mitteln, ſchneckenmäßigem Vorwärtskriechen und Bedrohungen durch klimatiſche Unbilden und Indianerüberfälle beſchränkte. Die interoceaniſche Schienenverbindung ſollte zunächſt das lebende Material, das Werkzeug der Cultur — den Menſchen — zur Stelle ſchaffen.

So wurde das große Werk vollbracht, und man kann ohne Uebertreibung ſagen, daß erſt die interoceaniſche Schienenverbindung die Unionsſtaaten zu dem gemacht hat, wozu die Natur das Land von vornher beſtimmt hatte: »zur Conſolidirung einer höheren Einheit, der alle Nordamerikaner angehören«, einer Einheit, die — entſprechend der geographiſchen Grundlage des Erdtheiles — eine völlig reale iſt. Aus der, bis zur Geſetzmäßigkeit ſich erhebenden Einheitlichkeit von Staats- und Geſellſchaftsleben und großartigen Gemeinſamkeit der Intereſſen erwuchs aber logiſcher Weiſe die freieſte Wirkſamkeit des Einzelnen, der Anſporn zur Thatkraft und Energie ohne Einſchränkung oder polizeilichen Zwang. Nur bei Feſthaltung dieſes Axioms wird man die Thatſache der dominirenden Stellung Nordamerikas als Productions- und Conſumtionsgebiet richtig beurtheilen und gleichzeitig die Factoren begreifen, die dieſe bevorzugte Stellung überhaupt möglich gemacht haben ... Dieſe Führerrolle wäre aber den Amerikanern nie oder in verhältnißmäßig ſpäter Zeit zugefallen, wenn ihre Auffaſſung von der culturellen Bedeutung der Schienenwege nicht ſo großartige Perſpectiven gezeigt und die Ausnützung dieſes civiliſatoriſchen Mittels nicht zu ſo bedeutenden, in der ganzen Welt unerreicht daſtehenden Leiſtungen geführt hätte.

Erſt als das reiche Californien mit den übrigen Unionsſtaaten, namentlich aber mit dem Oſten, in directer Verbindung ſtand, wendete ſich der Unternehmungsgeiſt den Erzgebieten zu, welche zum Theile mit jenen Maſſenerhebungen identiſch ſind, die die Schienenſtränge überſchritten hatten.

Von der pacifischen Hauptlinie wurden Nebenlinien in die Silberdistricte Utahs und Nevadas geführt, Fühler nach dem Süden und Norden gestreckt und auf diese Weise vorerst jene Mittelglieder geschaffen, welche einerseits mit bereits vorhandenen großen Ueberlandlinien in Verbindung traten (wie in Colorado und Arizona), anderseits zur Verwirklichung weiterer pacifischer Linien, wie im Norden der Union (Idaho, Oregon), als wesentlich fördernd sich erwiesen. Die vorhandenen Naturproducte der von den Eisenbahn-Pionnieren erschlossenen Gebiete machten Abweichungen von den üblichen technischen Formen nothwendig, die bei anerzogener Schwerfälligkeit und starrem Dogmatismus nimmer Platz gegriffen haben würden. Das »System« war diesem Volke voll Unternehmungslust und Thatendrang ohnedies ein Greuel. Wo individuelle Vorzüge, Intelligenz und durch Generationen vererbte Schulung in so reichlichem Maße vorhanden waren wie bei den, aus der alten europäischen Culturwelt in den neuen Erdtheil übergetretenen Elementen, da war sicher zu erwarten, daß das Geschaffene den gegebenen Verhältnissen und angestrebten Zwecken vollständig entsprach.

Die räumliche Entwickelung der nordamerikanischen Eisenbahnen zeigt eine großartige Progression. Man zählte im Jahre 1830 nur 37 Kilometer Bahnen, fünf Jahre später indeß bereits 1768; daraufhin im Jahre 1840 etwa 4540, im Jahre 1850 bei 14.500, 1860 bereits 49.322, dann 1870 circa 85.000 und 1880 vollends 130.470 Kilometer Bahnen. Der jährliche Zuwachs war über die einzelnen Gebiete, Staaten und Territorien sehr ungleich vertheilt und zeigte in der ersten, etwa bis in die Mitte der fünfziger Jahre reichenden Periode eine auffallende Beschränkung auf die Oststaaten. Im Allgemeinen sind, im Verhältniß zu ihrem Flächenmaße, die Mittelstaaten am reichsten, die pacifischen Staaten am geringsten mit Eisenbahnlinien versehen, während im Verhältniß zur Einwohnerzahl die Mittelstaaten am geringsten, die Weststaaten am besten damit bedacht erscheinen.

Nach der commerziellen Seite weist das Eisenbahnwesen der Union Erscheinungen auf, die von den abendländischen in mancher Hinsicht erheblich abweichen. Auch hier waltet das Bestreben vor, sich den bestehenden Bedürfnissen und Verhältnissen im weitesten Maße zu unterordnen, was freilich

den großen Nachtheil mit sich bringt, daß im Tarif- und Transportwesen große Verwirrung herrscht, da die Interessen, welchen die einzelnen Bahngesellschaften dienen, sich häufig genug nicht decken, oder vollends einander diametral entgegenstehen. Zwar hat sich seit geraumer Zeit das Bedürfniß geltend gemacht, den ins Unsinnige getriebenen Concurrenzkampf aufzugeben und die Interessen der Eisenbahn-Gesellschaften zu monopolisiren. Diese hochwichtige Frage läßt sich aber schwer generalisiren, da die räumliche Ausdehnung der Verkehrsbewegung und die durch die localen Verhältnisse bedingte Art der Massenproduction zum Mindesten auf das Tarifwesen bestimmend einwirken. Der Staat, welcher keine Eisenbahnen besitzt, übt im Großen und Ganzen nur geringen Einfluß aus, ein Verhältniß, das von mancher Seite einer scharfen Kritik unterworfen worden ist, im Uebrigen aber — wie wir gesehen haben — im Hinblicke auf die Grundprincipien, nach denen die Entwickelung des amerikanischen Eisenbahnwesens erfolgte, von Anbeginn her schwer oder gar nicht zu beseitigen war.

Das Regulativ in dem complicirten, nichts weniger als einheitlichen Tarif- und Beförderungswesen bilden, sowohl für Güter, wie Personen, die Transport-Gesellschaften. Diese Einrichtung besteht darin, daß die Bahngesellschaften das Transportgeschäft besonderen selbstständigen Gesellschaften überlassen und von ihnen nur eine Vergütung für die Benützung der Bahnlinie, des Materials und für geleistete Beförderung einziehen. Manche Transport-Gesellschaften haben übrigens ihren eigenen Wagenpark, und es liegt auf der Hand, daß eine unterstützende Thätigkeit im Verkehrsdienst, welche die umständlichen Manipulationen auf verschiedenen, mit abweichenden Tarifsätzen arbeitenden Bahnen centralisirte und diesen Zweig des Verkehrs von allen übrigen Eisenbahn-Dienstzweigen loslöste, schwerwiegende Vortheile für alle hierbei Betheiligten in sich schließen mußte ... Die größte Unternehmung dieser Art ist die »Empire Transportation Co.«, welche ihren Sitz in Philadelphia hat. Sie begann ihre Thätigkeit im Jahre 1865, und nahm dieselbe einen so großartigen Aufschwung, daß nach Ablauf von zwanzig Jahren die Leistungen der Gesellschaft sich verzwanzigfacht hatten. Der Wagenpark ist sehr bedeutend, und zählte man im Jahre 1877 über 4500 Güterwagen. Die ebenerwähnte bedeutungsvolle Leistungsfähigkeit

wäre nicht möglich, wenn die Organisation der Gesellschaft nicht in jeder Hinsicht eine großartige wäre.

Ein anderes Organ dieser Art von Privatthätigkeit sind die Expreß-Gesellschaften, welche sich vorwiegend mit der Beförderung von kleinen Stück- und überhaupt Eilgütern befassen. Sie sind mustergiltig organisirt und eine große Wohlthat des reisenden Publikums. Diese Gesellschaften besorgen die Beförderung der Gepäckstücke aus dem Hause des Absenders, beziehungsweise an die Adresse des Empfängers; sie befördern durch eigene Platzagentien derlei Frachtstücke sogar im engeren Bereiche der Städte, und in den pacifischen Staaten besorgt eine dortige Expreß-Gesellschaft vollends den Postdienst. Die eisenbahndienstlichen Manipulationen beschränken sich auf die Unterbringung der zur Beförderung acquirirten Güter in einem besonderen Gepäckwagen, welcher dem betreffenden Personenzuge angehängt und von den eigenen Leuten der Gesellschaft bedient wird... Auch zur Bewältigung des Personenverkehres lassen sich die amerikanischen Bahnen von besonderen Unternehmungen unterstützen, deren bedeutendste die »Pullman Car Company« ist. Sie besitzt dermalen fast 1000 Luxuswagen aller Art, welche nach allen Richtungen des 130.000 Kilometer Schienenwege umfassenden eisernen Verkehrsnetzes der Union verkehren, und hat sich dadurch ein förmliches Monopol errungen...

Wenn die eben besprochenen Einrichtungen nur eine milde Form des Concurrenzbetriebes auf den amerikanischen Eisenbahnen sind, gestaltet sich die Organisation aller derjenigen Zweige des commerziellen und Verkehrsdienstes, welche ausschließlich in den Händen der Bahngesellschaften liegen, zu einer viel ausgeprägteren Form des unablässigen Wettstreites der einzelnen Gesellschaften in Sachen des Güter- und Personenverkehres. Was zunächst den letzteren anbetrifft, stößt man auf amerikanischem Boden allerorts auf die sichtbaren Spuren des bestehenden Concurrenzkampfes. Man findet in den Hôtels der großen Städte die Fahrordnungen und Annoncen aller Bahnen, und an Lobpreisungen läßt es natürlich keine fehlen. Eigens bestellte Agenten befassen sich fast ausschließlich mit den Bedürfnissen des reisenden Publikums und ihre hauptsächlichste Sorge ist, durch raschen und möglichst bequemen Billetverkauf, sowie durch Vertrieb von Abonnements-

und Rundreiſe-Fahrkarten, die Reiſenden jener Geſellſchaft zuzuführen, in deren Dienſt dieſe beſtellten »General-Fahrkarten-« und »General-Reiſenden-Agenten« ſtehen. Natürlich thut der allgemeine, zuweilen ſehr intenſive Wettſtreit ein Uebriges, wenn die einzelnen Agenten die Vorzüge der Bahnen, welche ſie vertreten, in faſt marktſchreieriſcher Weiſe über die concurrirenden Unternehmungen emporheben, Fahrpläne mit Karten vertheilen, auf welch' letzteren die betreffende Bahnſtrecke als eine Hauptbahn erſten Ranges figurirt, indeß die übrigen Linien nur in feinen Strichen angedeutet ſind oder vollends fehlen ... Ein ähnliches Beſtreben prägt ſich auch in den Dispoſitionen aus, welche die Heranziehung des Frachtenverkehres bezwecken ...

Daß ſolche Verhältniſſe mancherlei Uebelſtände in ſich ſchließen, liegt auf der Hand. Im großen Maſſenverkehr haben übrigens nicht nur die Bahnen allein aufzukommen, ſondern haben vielmehr eine ſchwere Concurrenz mit den großen Waſſerſtraßen, den Fluß- und Canalrouten und theilweiſe auch mit den Binnenſeen zu beſtehen. Der billigere Waſſerverkehr hat zu Zeiten die Transportpreiſe ſo tief herabgedrückt, daß die betheiligten Transport-Unternehmungen an den Rand des Ruins gebracht wurden. Anderſeits haben dieſe letzteren ſich veranlaßt geſehen, den unfruchtbaren Wettſtreit, ſo weit es überhaupt möglich iſt, aufzugeben und die Löſung des Concurrenzproblemes in der Vergeſellſchaftung, der Schaffung von »Concurrenzgruppen« zu ſuchen. Daraus nun ging jene bedeutſame Erſcheinung hervor, welche in der verkörperten Herrſchaft des Eiſenbahn-Monopols uns vor Augen tritt und eine der traurigſten Seiten des amerikaniſchen Eiſenbahnweſens ausmacht. Dieſe Uebelſtände hat ein Amerikaner ſelber, Chr. Fr. Adams, in der »North American Review« einer grellen Beleuchtung unterzogen, und wir müſſen geſtehen, daß die dortſelbſt vorgebrachten Thatſachen nicht eben erfreulicher Natur ſind ... Die großen Eiſenbahn-Compagnien ſind die eigentlichen Herrſcher im Lande; ſie ſetzen Alles durch, ſie verfügen über ungeheuere Mittel und wiſſen durch paſſende Anwendung derſelben es dahin zu bringen, daß Richter und Mitglieder ſowohl der einzelnen Staatslegislaturen, wie des Congreſſes, ihnen zu Willen und gleichſam ihre Werkzeuge ſind. Adams findet es im höchſten Grade beunruhigend, daß die ohnehin ſo reichen Compagnien ungeheuere Staats-

ſubventionen beziehen. Die meiſten Staaten ſind mit ſolchen Subventionen belaſtet; die öffentlichen Ländereien ſind in ungezählten Millionen Acres Bodenfläche an die Bahngeſellſchaften vergeben; kein Eiſenbahn-Unternehmen wird begonnen, ohne daß dabei nicht auf Subventionen von Seite einer Staats- oder der Bundesregierung gerechnet würde. Die letztere iſt bereits viel mehr als irgend ein Staat verwickelt, und Adams meint, wenn die bisherige Uebung fortbeſtehe, dann werde die Centralregierung im Jahre 1890 mit etwa 600 Millionen Dollars in Angelegenheiten der Bahngeſellſchaften verwickelt ſein, von denen etwa ein Drittel inſolvent wären. Allenthalben werden die kleineren Bahnen von den größeren verſchlungen, und indem jene ihr Netz ſtets wachſend über eine größere Anzahl von Staaten ausdehnen, erlangen ſie eine weitverzweigte Macht, erringen ſich unbegrenzten Einfluß in einem Dutzend von Staatsgeſetzgebungen und legen jeden ausgiebigen Einfluß der Centralregierung lahm. Einzelne dieſer großen Corporationen beſitzen ein Eigenthum von faſt 1000 Millionen Dollars, was etwa einem Drittel der geſammten Bundesſchuld gleichkommt. Ein Viertel aller Eiſenbahnen iſt in ihrer Gewalt und ein halbes Dutzend Männer haben uneingeſchränkte Verfügung und Macht über eine ungeheuere Zahl von Factoren und Kräften. Man kennt die Namen ſolcher »Eiſenbahnkönige« weit über die Grenzen ihrer engeren Heimat hinaus; hier nur die berühmteſten: Cornelius Vanderbilt, Edgar Thomſon, Thomas A. Scott, J. W. Garret, James Fisk, Jay Gould u. A.... Männer dieſes Calibers anerkennen keine andere Autorität, als die eigene; ſie verfolgen mit bewunderungswürdiger Energie ihre Zwecke; ſie greifen zu, nehmen, conſolidiren, abſorbiren; ſie werfen jede Gegnerſchaft zu Boden; ſie gewinnen mit jedem Jahr mehr Einfluß auf das politiſche Leben, auf die ſtaatlichen Verhältniſſe, und wenn ſie unter ſich einig ſind, vermögen ſie Alles durchzuſetzen, was ihnen gut dünkt.

Daß dies tiefe Schatten des amerikaniſchen Eiſenbahnweſens ſind, kann wohl nicht geleugnet werden. Daß aber die Geſellſchaften mit großartigen pecuniären Erfolgen arbeiten, beweiſt immerhin, wie hier die Machtfactoren des Monopols parallel mit dem geſammten Wirthſchaftsleben laufen, und da iſt wohl die Bemerkung erlaubt, daß auch an dieſem letzteren manches

Ist es, daß Sie dabei etwas an sich zum Gleichlaufen zwingen müssen? Ich habe mich nicht zu zwingen, ich bin selbst ein solches Gleichlaufen. Ich bin Mensch und Maschine. Niemals hat mich irgendwo Welt so vergnügt gefunden wie in diesem Gleichlaufen. Ich bin Mensch und Maschine, ich verbinde mit solchen Maschinen Gedanken, die vorwärts gehen, und ich bin Mensch und Maschine, wenn ich mich an ein richtiges Rennen mit Rennmaschinen ... ins Getümmel, ins Gedränge, in die Gefahren über die Erde begebe. Das ist Welt, wie ich sie liebe.

Technische Neuigkeiten.

(Nachdruck verboten.)

Die Schiffahrt Europas, wie sie in verschiedenen Ländern betrieben wird, ist in der Hauptsache in Segelschiffahrt und Dampfschiffahrt zu unterscheiden. In der Segelschiffahrt ist Deutschland, wie bekannt, sehr stark vertreten. Im Jahr 1877 war die Gesamtzahl der in ganz Deutschland vorhandenen Segelschiffe 3 600, mit einem Gehalt von 1 000 000 Tonnen. Im Jahr 1887 war die Gesamtzahl der deutschen Segelschiffe, welche in diesem Jahre in Hamburg registriert wurden, 3 600, mit einem Gehalt von 1 000 000 Tonnen. Es ist also in diesen zehn Jahren die Zahl der Segelschiffe nicht gestiegen, auch der Gehalt derselben nicht gewachsen, sondern es ist eher eine Verminderung eingetreten. Wenn wir die Segelschiffahrt Deutschlands mit der Dampfschiffahrt vergleichen, so finden wir, daß in Deutschland 1877 1 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 1 000 000 Tonnen vorhanden waren. Im Jahr 1887 waren 1 600 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 2 000 000 Tonnen vorhanden. Es ist also in diesen zehn Jahren die Zahl der Dampfschiffe um 600 gestiegen, der Gehalt derselben hat sich verdoppelt. Wenn wir die Segelschiffahrt Deutschlands mit der Dampfschiffahrt Englands vergleichen, so finden wir, daß in England 1877 14 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 7 000 000 Tonnen vorhanden waren. Im Jahr 1887 waren 16 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 10 000 000 Tonnen vorhanden. Es ist also in diesen zehn Jahren die Zahl der Dampfschiffe um 2 000 gestiegen, der Gehalt derselben hat sich um 3 000 000 Tonnen vermehrt. Wenn wir die Segelschiffahrt Deutschlands mit der Dampfschiffahrt Englands vergleichen, so finden wir, daß in England 1877 14 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 7 000 000 Tonnen vorhanden waren. Im Jahr 1887 waren 16 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 10 000 000 Tonnen vorhanden. Es ist also in diesen zehn Jahren die Zahl der Dampfschiffe um 2 000 gestiegen, der Gehalt derselben hat sich um 3 000 000 Tonnen vermehrt. Wenn wir die Segelschiffahrt Deutschlands mit der Dampfschiffahrt Englands vergleichen, so finden wir, daß in England 1877 14 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 7 000 000 Tonnen vorhanden waren. Im Jahr 1887 waren 16 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 10 000 000 Tonnen vorhanden. Es ist also in diesen zehn Jahren die Zahl der Dampfschiffe um 2 000 gestiegen, der Gehalt derselben hat sich um 3 000 000 Tonnen vermehrt. Wenn wir die Segelschiffahrt Deutschlands mit der Dampfschiffahrt Englands vergleichen, so finden wir, daß in England 1877 14 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 7 000 000 Tonnen vorhanden waren. Im Jahr 1887 waren 16 000 Dampfschiffe mit einem Gehalt von 10 000 000 Tonnen vorhanden. Es ist also in diesen zehn Jahren die Zahl der Dampfschiffe um 2 000 gestiegen, der Gehalt derselben hat sich um 3 000 000 Tonnen vermehrt.

genommen und die primitiven Constructionen, welche zudem insgesammt aus Holz (seltener aus Stein) waren, durch eiserne Objecte ersetzt wurden.

Es ist bezeichnend für das auffällige Moment an dieser bewunderungswürdigen Thätigkeit, daß dem aus Europa Kommenden die sichtbaren Zeichen derselben zuerst aufstoßen. Kaum in den Hafen von New-York eingelaufen, erblickt er die grandiosen Pfeiler jenes in der gesammten modernen Brückentechnik unerreicht dastehenden Wunderwerkes — der East-River-Seilhängebrücke — welche den gewaltigen Strom mit einer einzigen, 486 Meter weiten Spannung übersetzt und die beiden Schwesterstädte New-York und Brooklyn miteinander verbindet. In schwindelnder Höhe, groß genug, daß die höchsten Masten unbehindert passiren können, zieht die Brückenbahn über den breiten Strom mit seinem reichen Leben, seinem Gewirre von Dampf- und Segelschiffen, Dampffähren und unzähligen Booten: ein Bild des großartigsten Existenzprocesses ...

Neben diesem gigantischen Werke giebt es im Gebiete der Vereinigten Staaten zahlreiche andere Brückenbauten, deren Herstellung keineswegs dem Bedürfnisse nach großartigen technischen Schaustellungen entsprang. Die Riesenströme Missouri und Mississippi genügten für sich allein, um die Unternehmungslust und die Leistungsfähigkeit der Techniker herauszufordern. Beide Gewässer, in gewissem Sinne die natürlichen Schlagadern des Verkehrslebens, mußten übersetzt werden, um die beiden großen Landgebiete im Osten und Westen miteinander, und diese mit jenen Strömen zu verbinden. Es kann daher nicht überraschen, daß in dem kurzen Zeitraume von nur sechs Jahren, nach Fertigstellung der ersten pacifischen Transversal-Bahn, der Mississippi zwölfmal, der Missouri achtmal überbrückt wurde. Dabei war auf den äußerst lebhaften Verkehr auf diesen Strömen Rücksicht zu nehmen, und mußten dem entsprechend Constructionsweisen Platz greifen, die neben ihrer Kühnheit hauptsächlich durch die hiebei angewandten Constructions-Principien bemerkenswerth sind. Aus dem nationalen Bedürfnisse raschen Vorwärtsstrebens entsprangen ferner gewisse Modalitäten in den Detailconstructionen, welche Anlagen dieser Art in einem minimalen Zeitabschnitte möglich machten. Die große, 23 Meilen oberhalb St. Louis über den Mississippi führende Eisenbahnbrücke, die eine Länge von 623 Meter und

der Schiffahrt wegen ein drehbares Feld von 135 Meter hat, wurde in der beispiellos kurzen Zeit von 150 Arbeitstagen fertiggestellt, wobei man durch einen bedeutenden Materialaufwand der Raschheit der Ausführung keinerlei Opfer der Oekonomie noch solche der Sicherheit zu bringen brauchte. Eine zweigeleisige Eisenbahnbrücke von 56 Meter Spannweite, deren Montirung nicht mehr als 22 Stunden erforderte, wurde innerhalb 17 Tagen erbaut. An Stelle des abgebrannten riesigen hölzernen Portage-Viaducts in der Erie-Bahn wurde innerhalb 82 Tagen eine Eisenconstruction von 250 Meter Länge und 62 Meter Höhe hergestellt. Fälle, wo Brückenconstructionen auf telegraphischem Wege bestellt werden, sind keineswegs selten. Die 183 Meter lange Brücke über den Sace wurde 40 Tage nach der durch Feuer zerstörten alten Brücke durch eine telegraphisch bestellte definitive, eigens zu diesem Zwecke construirte eiserne Brücke ersetzt, u. s. w.

Gegen das praktische Bedürfniß tritt das ästhetische fast ganz in den Hintergrund. Eiserne Brücken mit Paralleträgern, deren Endstrecken schief gegen die Widerlager herabgeführt sind, findet man, trotz der unsymmetrischen, das Auge beleidigenden Form, häufig genug. Felder einer und derselben Brücke, welche die Fahrbahn bald oben, bald unten haben, und überdies auf Pfeilern aufruhen, welche nicht in symmetrischer Anordnung einander folgen, so daß einige Spannungen größer, einige kleiner sind; der Abgang von Bohlenbelegen und Geländern, die rohgeformten Steinpfeiler: dies alles deutet auf den geringen Werth, welchen die Amerikaner auf das ästhetische Element setzen, und wie sie dasselbe in vollem Maße dem »Nützlichkeitsprincipe« unterordnen.

Die Ausnützung des vorhandenen Materials hat die amerikanischen Brückenconstructeure im Anbeginne fast ausschließlich auf das Holz gewiesen. Die Nothwendigkeit, bedeutende Spannweiten zu übersetzen, hat eine eigenthümliche Construction von Brückenbalken nothwendig gemacht, welche typisch amerikanisch ist. Es sind dies die »Gitterträger«, welche aus einem oberen und einem unteren horizontalen Begrenzungsbalken (Rahmstücke oder Gurten) bestehen und zwischen welchen verschiedene Arten von Gitterwerk angeordnet und damit verbunden worden sind. Howe, Town, Long, Pratt, Port, Murphy, Burr u. A. sind die Träger von Constructionssystemen,

welche mit der Zeit die weiteſte Verbreitung gefunden haben. Dieſe Conſtructionsſyſteme beziehen ſich theils auf Gitterwerke, theils auf Hänge- und Bogenwerke, oder aus dieſen combinirte Conſtructionsweiſen. Die von Brown auf der Erie-Bahn erbaute Cascade-Brücke iſt beiſpielsweiſe die größte bis jetzt erbaute Bogenbrücke und führt über eine Schlucht von 30 Meter Tiefe und von mehr als 53 Meter Breite; ſie gehört mit den von Burr und Thayer conſtruirten Bogenbrücken zu den großartigſten Schöpfungen dieſer Art. Die außerordentliche Billigkeit und Reichhaltigkeit des Materials und ſeine leichte Beſchaffung in Gegenden, wo Zeit- und Gelderſparniß ſchwerer als alles Uebrige in die Wagſchale fallen, hat den Holzconſtructionen auch dermalen noch ihre Bedeutung nicht genommen. Wohl wurden in den öſtlichen Staaten, wo der proviſoriſche Charakter der Bahnanlagen nun faſt gänzlich verwiſcht iſt, die hölzernen Objecte allenthalben durch eiſerne erſetzt; im fernen Weſten aber dominirt noch immer das Holz, und es ſind nicht immer Brücken über Ströme und Viaducte über Schluchten und Thäler, zu deren Herſtellung man das reichlich vorhandene Material benützt. Auch in allen Fällen, wo bedeutende Aufdämmungen herzuſtellen ſind, werden dieſelben durch Holzconſtructionen erſetzt.

Es ſind dies die »Treſtle Works« oder Gerüſtbrücken. Das Princip ihrer Herſtellung beruht in der Anwendung kleinerer Conſtructionstheile, deren geringfügige Dimenſionen einerſeits ein Näherrücken der Pfeiler bis auf ganz minimale Spannweiten und deren Anordnung in Etagen nothwendig machen, wobei ſowohl die etagirten Pfeilertheile, wie die zahlreichen Verbindungsglieder zwiſchen den Pfeilern untereinander die größtmögliche Vervielfältigung geſtatten. Ein ſolches Bauwerk mit ſeinem gleichſam netzförmigen Ausſehen erhält ſeine Stabilität durch die zahlreichen Querverbände und geſtattet, vermöge ſeiner, durch Vervielfältigung der Einzelglieder zu erzielenden bedeutenden Geſammtdimenſion, die Anwendung auf langen Strecken und bei Thalüberſetzungen in großer Höhe ... Die Titelvignette dieſes Abſchnittes giebt ein allgemeines Bild von einem ſolchen in der Ebene, ſtatt der Aufdämmung hergeſtellten Bauwerke, und die Vollbild-Illuſtration, Seite 257, welche den großartigen Viaduct über den Dale-Creek auf der Union-Pacific-Bahn zur Anſchauung bringt, geſtattet eine allgemeine

Orientirung in der Constructionsweise. Diese Brücke befindet sich 7 Kilometer hinter der Station »Sherman« und übersetzt in 2300 Meter Seehöhe die 38 Meter tiefe Schlucht, durch welche der genannte Fluß tost, in großartig wilder Umgebung. Auf der älteren Pacific-Linie sind übrigens diese häufig stockhohen Holzviaducte entweder zugeschüttet oder durch Aufdämmungen ersetzt worden. Bei Neuanlagen aber finden sie noch immer — wie die Holzbrücken — Anwendung und erst neuerdings wurde auf der Southern-Pacific-Bahn der gewaltige Coloradostrom mittelst einer Holzconstruction überbrückt ... Die großartigste Gerüstbrücke war bis zum Jahre 1875 der von Seymour in den Jahren 1851 und 1852 erbaute »Portage-Viaduct«, welcher in einer Länge von 260 Meter und auf 62 Meter hohen hölzernen Pfeilern in fünf Stockwerken die Genesee-Schlucht übersetzte. Er brannte im genannten Jahre ab und wurde innerhalb der fabelhaft kurzen Zeit von 82 Tagen durch eine eiserne Brücke ersetzt.

Gegenüber der großartigen Anwendung der Holzconstructionen spielen die steinernen Brücken eine ganz untergeordnete Rolle. An Eisenbahnlinien findet man Steinconstructionen nur für kleine Objecte in Anwendung gebracht Die wenigen Fälle des Gegentheiles, wie der Conemaugh-Viaduct in der Pennsylvania-Bahn, die Falls-Bridge über den Shuylkill in Philadelphia, welche in 5 Bogen den genannten Fluß überspannt, der Starucca-Viaduct im Delaware-Thal mit 17 hochspannenden Bogen u. A., sind als Ausnahmen zu betrachten ...

Dagegen liegt es in der Natur der Sache, daß in einem Lande, wo das Eisen in so großen Mengen vorhanden ist und durch eine großartig entwickelte Industrie in alle Thätigkeiten eingreift, dasselbe auch im Brückenbau eine dominirende Stellung einnimmt. Zwar lehnten sich die Amerikaner hiebei — wenigstens zu Beginn — an europäische Vorbilder an; die localen Verhältnisse aber, sowie das dem amerikanischen Elemente innewohnende Bestreben, selbst solche Hindernisse, welche aller menschlichen Kraft zu spotten scheinen, zu bewältigen, brachte diesem technischen Zweige eine Entwickelung, welche wahrhaft staunenerregend ist. In Spannungen, wie man sie bislang für unmöglich gehalten, in schwindelnden Höhen, über die breitesten Ströme der Welt, bald dieses, bald jenes Constructions-Princip

in originellen, häufig genialer Ausführung verwerthend, wurden jene Rieſenwerke geſchaffen, welche die Bewunderung der Fachwelt und des Laienpublikums erregen. Die Amerikaner haben es zuerſt verſtanden, durch Herſtellung von in ſich ſelbſt verſteiften Thurmpfeilern, unglaubliche Höhen zu überwinden und dieſen Bauwerken, trotz ihrer ſcheinbaren Gebrechlichkeit, trotz ihres wie dünnes Geſpinnſt auf den Beſchauer wirkenden Ausſehens, die größtmögliche Stabilität zu verleihen; ſie haben einen eigenen Conſtructionsmodus geſchaffen, der ſich auf die Anwendung von Knotenverbindungen (an Stelle der feſten Nieten) bezieht, und ſo die Elaſticität der Geſammtconſtruction vergrößert, das ganze Montirungsverfahren vereinfacht. Dieſe Vereinfachung geht ſo weit, daß die Brücken in den Etabliſſements fix und fertig geſtellt, ihre Theile nach der Bauſtelle überführt und dort in fabelhaft kurzer Zeit, mit wenigen Arbeitern und meiſt ohne Gerüſte montirt werden. Dieſes Verfahren entſprang hauptſächlich aus localen Urſachen, unter welchen die Entlegenheit der Bauſtellen und die ſchwer zu beſchaffenden Arbeitskräfte in erſter Linie zu nennen wären. Solchen Conſtructionen wohnt übrigens ein ſehr bedeutender militäriſcher Werth inne. Sie können überall und in kurzer Zeit bewerkſtelligt, und ebenſo raſch wieder abgebrochen, oder unbrauchbar gemacht werden. Statt das ganze Bauwerk mit Dynamit in die Luft zu ſprengen und es zu zerſtören, genügt bei Brücken mit gelenkförmigen Verbindungen das Entfernen einiger Bolzen. Durch die Entfernung einiger Beſtandtheile wird dem Feinde die Gelegenheit genommen, das Bauwerk wieder herzuſtellen, während umgekehrt, dem Zerſtörer immer noch die Möglichkeit bleibt, mittelſt vorbemerkter Stücke die Brücke im Bedarfsfalle ſofort wieder zu montiren.

Wir haben früher erwähnt, daß die Amerikaner ſo viel wie gar keinen Werth auf den äſthetiſchen Eindruck ihrer Eiſenbahnbrücken legen. Brücken mit Parallelträgern mit einfachem, mehrfachem oder untertheiltem Fachwerk oder Netzwerk, zeigen meiſt einen ſchrägen Abſchluß an den Widerlagern, was ſich möglichſt unſchön ausnimmt; dasſelbe gilt von der Anordnung bei mehreren Trägern, wo die Fahrbahn ſich bald oben, bald unten befindet. Eine weitere Eigenthümlichkeit iſt, daß Geländer und Bohlenbeleg fehlen, eine Einrichtung, die aus dem Principe entſpringt, daß außer dem Bahn-

personale kein anderer Mensch auf der Brücke etwas zu suchen hat, mithin auch für die Sicherheit des Fußgängers nicht gesorgt zu werden braucht. Dieser Bohlenbeleg fehlt häufig auch bei den Durchlässen auf offener Bahn und zwar zu dem Zwecke, um das vor dem Zuge laufende Vieh, welches erfahrungsgemäß nie nach einer der beiden Bahnseiten flüchtet, sondern vor der Locomotive hintrottet, bei Anlangen an einem solchen Hindernisse zum Verlassen der Bahn zu zwingen. Für die Sicherheit der Bahnwächter braucht gleichfalls nicht gesorgt zu werden, da der Bahnerhaltungsdienst nicht von ständigen Wärtern, sondern von Arbeiterzügen besorgt wird. Hingegen legt man auf die Anbringung von Sicherheitsschwellen, deren factischer Nutzen bei Entgleisungen zu Tage getreten ist, besonderes Gewicht. Diese Sicherheitsschwellen bestehen aus parallel zu den Schienen und innerhalb des Geleises laufenden Langhölzern, welche in geringer Entfernung von den Schienenköpfen angebracht sind.

Es ist interessant, ein amerikanisches Urtheil über das Utilitätsprincip bei Brückenconstructionen und dessen Suprematie über das ästhetische Element zu vernehmen. Alfred Boller – so nennt sich der Fachmann — sagt darüber in seiner Schrift »Practical Treatise on the Construction of Iron Highway-Bridges« ungefähr Folgendes: Der Brückenbau bietet fast gar keine Gelegenheit zur Geltendmachung eines ästhetisch schönen Architekturwerkes. Es ist absolut nothwendig, daß sich jede künstlerische Zuthat streng an die Construction oder an das zur Verwendung gelangte Material anpasse. Zunächst ist ja nicht zu leugnen, daß ein im technischen Sinne stylvoll durchgeführtes Brückenwerk schon an sich einen vortheilhaften, also ästhetischen Eindruck auf den Beschauer macht, angesichts der zur Geltung kommenden Dimensionen und deren Anpassung an den angestrebten Zweck. Werden nun sogenannte »künstlerische Zuthaten«, Ornamente, Maßwerk u. dgl. angebracht, so heißt dies den angestrebten Zweck verkennen und dem Bauwerke den Schein von etwas Anderem geben, als es in der That ist. Man hat Brücken — wie der Fairmont-Gitterbrücke — durch imitirten ornamentalen Schmuck das Aussehen eines Arcadenganges verliehen und damit gegen das oberste Princip versündigt: »Decorire die Construction, aber construire niemals eine Decoration« ... Hierauf tadelt der genannte Fachmann einen

anderen Vorgang, welcher die monumentale Colisäumsfülle-Seite betrifft. Für ihn ist dieses Werk mit seiner doppelten Fahrbahn und seiner grandiosen Spannung ein Meisterwerk unerschrockener Ingenieurkunst. Und was man hat thun wollen, um ihn ästhetischen Zwecken gemäß? Man hat die celossalen Träger und überhaupt die gesammte großartige Construction, welche an sich vollständig geeignet ist, dem Beschauer einen bedeutenden

Viaduct-Viaduct. (Originalzeichnung von A. Rix. 1877.)

Eindruck zurückzulassen, dadurch verunziert, daß man mit bedeutendem Capitalaufwande eine Blech-Decoration hineinfügte, durch die das celossale Bauwerk das Aussehen einer Arcade erhalten sollte. Bei diesem Vorgange hat man sich sogar gegen die elementarsten Constructions-Principien verfündigt, und beispielsweise die Bogen aus gerade schmiedeisernen Capitälen, etwa in der Mitte der Pfeiler herausmachen lassen, so daß der Beschauer den Eindruck erhält, als spanne der Bogen ohne irgend welche Unterstützung in einer Länge von mehr als 100 Meter über den Strom.

Digitized by Google

Schwierigkeitsverhältnis. Aus einem Jahrhundert. 17

Digitized by Google

Digitized by Google

Es würde zu weit führen, die ganze Reihe von bedeutenden Werken im eisernen Brückenbau hier anzuführen. Ueberdies ist die Thätigkeit auf diesem Gebiete eine so bedeutende, daß einzelne Objecte heute noch für die hervorragendsten dieser Art gelten, um bald hierauf durch eine noch bedeutendere Anlage in den Schatten gestellt zu werden. Die im Jahre 1872 zwischen Council Bluffs und Omaha über den Missouri geführte Brücke, behufs Anschluß der östlichen Schienenwege mit der von Omaha abgehenden »Pacific-Bahn« (eigentlich ist es nur die eine Hälfte derselben, die Union-Pacific-Bahn), galt geraume Zeit als ein Wunder in ihrer Art. Die Brücke ist, da der ungemein lebhaften Stromschiffahrt kein Verkehrshinderniß erwachsen durfte, als »Hochbrücke« erbaut und besitzt 11 Spannweiten von je 76 Meter. Sie ist eine Fachwerks-Gitterbrücke (nach dem System Post), deren Träger auf zwei Land- und zehn eisernen Röhrenpfeilern aufruhen. Ausgeführt wurde das Riesenwerk von der »Chicago Bridge Co.« und zwar mit einem Kostenaufwande von 2 Millionen Dollars. Diese Brücke wurde bereits zwei Jahre später durch die Boonville-Brücke, und zwar durch die größere Spannung von 78 Meter in den Schatten gestellt; sie wurde ferner übertroffen durch die Leavenworth-Brücke, welche drei Spannweiten, zwei zu 103, eine zu 95 Meter aufweist ... Ein älteres berühmtes Bauwerk dieser Art ist die 1867 bis 1868 von Fink und Vaughan Pirin erbaute Gitterbrücke über den Ohio bei Louisville, welche unter ihren 25 Oeffnungen eine mit 122, eine mit 112 und sechs mit 74 Meter aufweist. Diese Brücke erreicht die enorme Länge von 1615 Meter.

Die Krone aller amerikanischen Brückenwerke bilden die eisernen Trestle Works und die meist grandiosen Viaducte. Wie die einzelnen Trägersysteme in Eisen sich aus den Typen der Holzbrücke entwickelt, sind auch die hölzernen Gerüstbrücken, deren wir weiter oben gedachten, der Vorläufer einer nachmals auf eisernem Wege durchgeführten Construction geworden, welche specifisch amerikanisch ist und dermalen nirgend anderwärts angewendet wird. Das bei diesen eisernen Trestle Works zur Anwendung gelangende Princip ist ganz dasselbe, wie wir es bei den hölzernen Anlagen dieser Art dem Leser auseinander setzten. Die an sich gering dimensionirten und nicht genügend stabilen Joche werden in großer Anzahl möglichst knapp

nebeneinander gereiht und gegenſeitig verſtrebt und verſteift, um die nothwendige Stabilität zu erlangen. Solche eiſerne Treſtle Works machen den Eindruck von geſpinnſtartigen, wenig widerſtandskräftigen Bauten, beſitzen aber gleichwohl eine bedeutende Stabilität, die deren Anlage bis zu bedeutender Höhe geſtattet. Ihre großartigſte Anwendung finden ſie in jenen Rieſenviaducten, welche für die amerikaniſchen Eiſenbahnen typiſch geworden ſind. Solche Bauwerke werden in fabelhaft raſcher Zeit hergeſtellt. Ein amerikaniſcher Bericht enthält die ſchier unglaubliche Mittheilung, daß gelegentlich der Ausführung eines eiſernen Gerüſtviaductes 152 laufende Meter von 18 Meter Höhe in 10 Arbeitsſtunden mit 28 Arbeitern hergeſtellt wurden.

Bei Anwendung ſolcher Werke ſchrecken die Amerikaner vor keiner Höhe und keiner Länge zurück. Gelegentlich der Weltausſtellung zu Philadelphia wurde von betheiligter Seite geplant, einen über 300 Meter hohen Thurm in Geſtalt eines Gitterpfeilers als »Rieſen-Denkmal der Ingenieur-Baukunſt« zu errichten, und waren die diesbezüglichen Pläne auch bereits ausgearbeitet. Weshalb das Project nicht zur Ausführung gelangte, iſt nicht bekannt geworden.

Aehnlich rieſige eiſerne Thurmpfeiler bei der Anlage von Viaducten haben neuerdings bei zwei großartigen Brückenwerken Anwendung gefunden. Sie ſind dermalen die höchſten eiſernen Viaducte der Welt und übertreffen ſogar den bislang als unerreichtes Wunder der Ingenieurkunſt geprieſenen Varrugas-Viaduct in der Anden-Bahn zwiſchen Lima-Oroya, auf welchen wir übrigens in einem anderen Abſchnitte noch zurückkommen werden. Jene beiden Bauwerke ſind der Kentucky-Viaduct in der Cincinnati Southern Railway und der Kinzua-Viaduct auf der nach Elk-County führenden Zweiglinie der Erie-Bahn. An der Stelle, wo der erſtere ſich befindet, fließt der Kentucky-River in einer 300 bis 400 Meter breiten, 90 bis 140 Meter tiefen Schlucht, welche von kahlen, ſteilen Kalkſteinwänden gebildet wird. Die Hochwäſſer erreichen mitunter die enorme Höhe von 17 Meter. Infolge der ſcharfen Krümmung des Fluſſes und des ſtellenweiſe tiefen ſchlammigen Grundes (bis 17 Mtr.) handelte es ſich in erſter Linie darum, die Anzahl der Pfeiler nach Möglichkeit zu beſchränken. Der Viaduct beſitzt denn auch nur zwei eiſerne Thurmpfeiler von je 53 Meter Höhe, welche auf entſprechend

hohen Steinfundamenten aufruhen. Ueber die Kronen der beiden Pfeiler erstreckt sich die Brückenbahn in einer Länge von fast 343 Meter. Trotz der enormen Spannung zwischen den Widerlagern und den beiden Pfeilern, welche je 114 Meter beträgt, und der bedeutende Höhe, in welcher die Brückenbahn (als continuirlicher Träger) zu legen war, mußte gleichwohl von der Aufstellung von Gerüsten abgesehen werden, und wurde das gesammte riesige Gitterwerk unabhängig montirt. Trotzdem nahm die Montirung die verhältnißmäßig fabelhaft kurze Zeit von October 1876 bis zum Februar 1877 in Anspruch, und zwar mit einem Arbeiteraufgebot von durchschnittlich 53 Mann per Tag. Bei der Belastungsprobe und im Betrieb hat sich dieses großartige Werk des Meisters Shaler Smith glänzend bewährt. Bei der Erprobung der Stabilität der Brücke in ihrer Längenrichtung wurde eine Locomotive, welche 24 mit Eisenbahnschienen beladene Wagen, jeder mit einer Bremse versehen, zog, mit einer Geschwindigkeit von 48 Kilometer auf die Brücke geführt. Auf ein gegebenes Signal war die Locomotive abgekuppelt und sämmtliche Bremsen in Thätigkeit gesetzt. Nachdem der Zug nach 32 Meter zum Stillstand kam, ward an den Pfeilern eine Seitenbewegung von nur 12·7 Millimeter (½ Zoll) wahrgenommen.

Dieser Viaduct wird, was die Zierlichkeit der Construction und die Höhendimensionen anbetrifft, von dem früher erwähnten Kinzua-Viaduct übertroffen, der 1882 in der fabelhaft kurzen Zeit von 8½ Monaten fertiggestellt wurde, und dermalen die höchste Brücke der Welt ist. Der Viaduct übersetzt in einer Länge von 625 Meter und in einer Höhe von 92 (!) Meter das Kinzua-Thal. Die Träger ruhen auf 20 Thurmpfeilern, welche im Mittel 30·3 Meter von einander abstehen. Die Pfeiler sind in Etagen von je 10 Meter hergestellt. Die Montirung dieses eisernen Riesenwerkes konnte ohne Zuhilfenahme eines Gerüstes bewirkt werden. Constructeur und Erbauer des Kinzua-Viaductes ist Adolf Bonzano, ein gebürtiger Würtemberger, dermalen Oberingenieur des berühmten Brückenbau-Etablissements von Clarke, Reeves & Co. zu Phönixville bei Philadelphia.

Die längste Eisenbahn-Gitterbrücke in Amerika ist die neue bei Montreal in Canada über den Lorenzostrom führende Royal-Albert-Brücke. Sie ist fast drei englische Meilen lang und überhaupt die längste Brücke der

Welt. Sie hat zwei über einander liegende Fahrbahnen mit je drei für sich abgeschlossenen tunnelartigen Durchfahrten, so daß im Ganzen eigentlich sechs Fahrbahnen vorhanden sind. Die Eintheilung ist so getroffen, daß der mittlere Theil der Brücke für zwei Schienenwege — in der unteren Etage mit zwei, in der oberen mit einem Geleise — die beiden Seitentheile gleichfalls in zwei Etagen für Reiter und Wagen reservirt sind. Außerdem sind noch Wege zu beiden Seiten der äußersten Gitterträger vorhanden. Kurz es ist ein Riesenwerk, wie die ganze Welt kein zweites aufzuweisen hat ... Bei Montreal übersetzt noch eine zweite, ältere Gitterbrücke den gewaltigen Lorenzostrom: die Victoria-Brücke, welche bislang die längste Eisenbahnbrücke war, nachmals aber von der Tay-Brücke in Schottland (3156 Mtr.) überflügelt wurde. Sie ist fast eine englische Meile lang (1500 Mtr.), bleibt also ihrer Ausdehnung nach um volle zwei Drittel hinter der Royal-Albert-Brücke zurück. Des ungeheuren Wasserandranges und Eisganges halber sind die 23 steinernen Pfeiler in den größten Dimensionen gehalten. Die Kosten dieser Brücke bezifferten sich auf $6\frac{1}{2}$ Millionen Dollars.

Ein anderes gewaltiges Werk ist die Mississippi-Brücke zu St. Louis. Sie ist keine Gitter-, sondern eine Bogenbrücke und als solche die bedeutendste in ihrer Art. Wir führen dieses Wunderwerk dem Leser in einem gelungenen Vollbilde vor und setzen hier nur noch einige Daten an ... Die Brücke — von Eads am 18. September 1873 fertiggestellt — besitzt drei Felder, deren mittleres 158·5 Meter lang ist, während die Endspannweiten je 157 Meter Länge aufweisen. Jedes Feld ist mittelst eines Bogens überspannt, auf welchem durch Vermittelung von verticalen Streben die Fahrbahn ruht. Letztere trägt zwei Eisenbahngeleise und über denselben eine Fahrstraße mit Pferdebahn und Trottoirs für Fußgänger. Die Bogen bestehen aus zwei concentrischen röhrenförmigen Gurten aus Stahl, welche durch ein mit denselben gelenkförmig verbundenes Netzwerk vereinigt sind. Die Montirung verursachte große Schwierigkeiten, wie denn auch unter den Fachmännern die Stimmen hinsichtlich der Nützlichkeit dieses Constructions-Principes getheilt sind.

Bei den vielen, zum Theile großartigen Brückenanlagen in den Vereinigten Staaten mußte, sofern dieselben große Ströme mit lebhaftem

Verkehr überschreiten, mit dieser Thatsache im weitesten Maße gerechnet werden. Wo es die Terrain-Configuration oder überhaupt die topographische Situation zuließ, construirte man sogenannte »Hochbrücken« (High Bridges), um den Schiffen das anstandslose Unterfahren zu gestatten. Die ziemlich langen Zufahrtsrampen wurden und werden als eiserne Trestle Works hergestellt. Die in Folge dieser Zubauten erwachsende mitunter außergewöhnliche Länge des Brückenwerkes erhöht auch die Kosten in nicht unbeträchtlichem Grade. Zudem ist an vielen Punkten die Anlage von Hochbrücken absolut undurchführbar. Um allen diesen Uebelständen auszuweichen, schritt man zur Herstellung von Drehbrücken, deren Zahl in den Vereinigten Staaten eine sehr bedeutende ist und von denen sich einige durch ihre außergewöhnliche Größe hervorthun. Allen voran geht die Raritan Bai Swing Bridge, welche in einer Gesammtlänge von 143·8 Meter die größte Drehbrücke der Welt ist. Die Brücke ist nach dem Systeme Linville für eine eingeleisige Bahn hergestellt. Das ganze immense Gewicht der Construction von 590 Tonnen wird durch die mittleren Verticalpfosten auf die Trommel und von dieser auf die Centralzapfen oder auf die Laufräder übertragen. Die Trommel läuft auf 30 Rädern von 0·6 Meter Durchmesser und 0·3 Meter Breite. Die Drehung der Brücke erfolgt durch eine Dampfmaschine. Wenn die Brücke gedreht werden soll, wird sie zunächst durch vier hydraulische Pressen, welche durch jene Dampfmaschine in Action gesetzt werden, gehoben, um durch die eintretende Durchbiegung der Träger, dieselben von ihren Widerlagern abzuheben und das Gesammtgewicht der Construction auf den mittleren Drehzapfen zu concentriren. Nun erfolgt der Antrieb der Rädertransmissionen durch die Dampfmaschine und somit die Schwenkung der Brücke um den Pivot ... Die Rückdrehung erfolgt in analogem Sinne.

Man begreift, daß solche großartige und complicirte Mechanismen, wo das Versagen eines einzigen Organes genügt, um die ganze Construction außer Betrieb zu setzen, so gut ihre Uebelstände mit sich bringen, wie die Hochbrücken ... Diesen Uebelständen haben die Amerikaner bei Zeiten durch ein anderes Constructions-Princip abgeholfen, welches ganz und gar ihr Eigenthum ist. Es sind dies die Ketten- und Drahtseil-Brücken. Die

erste Kettenbrücke wurde auf amerikanischem Boden aufgeführt und zwar im Jahre 1796. Etwa zwanzig Jahre später, als man die bedeutende Tragfähigkeit des Drahtes und seine Eignung zu Seilen kennen gelernt hatte, schritt man zur Herstellung der ersten Drahtseil-Brücken. Von Nordamerika aus wurden die Hängebrücken den Engländern bekannt, welche fast ausschließlich die Kettenbrücken anwendeten und vervollkommneten. Erst in den

Die Josua-Bridge über den Schuylkill in Philadelphia.

zwanziger Jahren unseres Säculums wurden die englischen Kettenbrücken und die amerikanischen Drahtseil-Brücken den Franzosen und Deutschen bekannt.

Die erste für den Eisenbahnbetrieb erbaute Drahtseil-Brücke war diejenige von J. A. Röbling, einem deutschen Ingenieur, im Jahre 1855 hergestellte, seitdem durch hölzerne Versteifen und Verschreibungen vortheilhaft gemacht, über den Niagara. Sie überragt mit einer Spannweite von 250 Meter den Naturstrom eine englische Meile unterhalb der Fälle.

Digitized by Google

J. A. Röbling's Drahtseil-Hängebrücke über den Niagara.

Digitized by Google

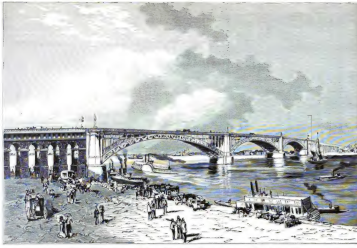
eines Naturschauspieles, das zu den großartigsten gehört, was die Erde aufzuweisen hat. Herrlich und imponierend zugleich heben sich die Linien dieser Brücke vom nebelhaften Firmament ab. Sie besteht aus zwei Bogen, die untere für Wagen, Reiter und Fußgänger, die obere für die Eisenbahn. Zwischen zwei Paaren verhältnismäßig schlanker Pfeiler, die im Felsengrunde der Ufer wurzeln, hängt das Gurge. Nicht viele Passagen gleich

Der steinerne Viadukt von Solomon-Hill.

dieser bieten die Welt. Unten in schwindelnder Tiefe erblickt der die Brücke beherrschende Fußgänger den schäumenden Strom. Die Fälle selbst, ebenfalls eine englische Meile entfernt, senden ihm mit Donnergetöse ihre Grüße.

Nicht Raumnot der Welt kann sich erinnern, einen so großartigen landschaftlichen Rahmen aufgewiesen, wie Röblings „Susquehanna-Brücke“. Von der ergreifenden Eindrucksfähigkeit dieses imposanten Bildes legt die Darstellung eines Mannes Zeugnis ab, dessen kaufmännischen Interessen an dem

Werke der Kunſt demjenigen weit nachhinkt, welches er dem imponirenden Schauſtücke der Natur entgegenbringt. Wir meinen M. M. v. Weber, der in einem »Reiſebriefe aus Nordamerika« in wahrhaft künſtleriſch virtuoſer Weiſe des vor ſeinen Augen ſich abſpielenden Wunders gedenkt ... »Als wir geſtern Abend — heißt es in jenem Briefe — nach gewitterſtürmiſcher Reiſe über den Ontario-See hier (am Niagara) ankamen und uns tief erſchüttert auf meinem Balkon zum erſten Male dem überwältigenden Eindrucke der Wechſeldauer des ſich ewig erneuernden, wunderbarſten Naturereigniſſes hingaben, wurde es vom herrlichſten Abendroth mit Millionen blitzenden Edelſteinen und glühenden Gold- und Farbentinten übergoſſen. Als wir dann nach einem Spaziergange nach dem Fluſſe zurückkehrten, brach die Nacht herein und ließ die Katarakte in blauen Blitzen wie rieſenhafte Geſpenſter aus ihrem Dunkel aufleuchten. Dann, als das Gewittergewölk ſich verzogen hatte, und ich wieder auf meinen Balkon trat, lag das Ganze im blauen Vollmondlicht vor mir, das ſich mit den Strahlen des mächtigen elektriſchen Lichtes eigenthümlich miſchte, welches vom Katarakte ſelbſt getrieben, denſelben von innen heraus erleuchtet. Zauberiſch huſchten ſeine bunten Lichtgarben auf den Fällen und den vor ihnen aufſteigenden Dampfwolken umher. Und endlich heut morgen lag dieſe herrliche Welt im goldenſten Glanze der Morgenſonne unter zahlloſen Regenbogen vor uns.« Und an anderer Stelle: »Nachdem wir noch die Rapids, eine Einengung des wundervoll grünen Stromes zwiſchen gewaltigen Felſen, beſichtigt hatten, fuhren wir wieder nach Hauſe. Dort ſaß ich wieder entzückt auf meiner Veranda, träumte und las angeſichts des großartigſten Panoramas der Welt in tiefer Stille; nur dann und wann ſchwirrt einer der hier häufigen Colibris wie eine große Hummel um den Kopf. Vor und in mir glänzten alle Lichter eines glorreichen Tages, bis über dem Katarakte der Vollmond golden emporſtieg. Nun wiederholte ſich das zauberiſche Schauſpiel von geſtern Abend: Das ſich Ausbreiten der himmliſchen Silberfluth, ſoweit der Blick reichte, mit ihrem zitternden Reflexe im Strome, der Tanz der leuchtenden Geſpenſter der Waſſerdampfwolken, das Wechſelſpiel der Strahlen des Mondes und des elektriſchen Lichtes. Unvergeßlich! Wie labte ich mich in vollen Zügen an dem Genuß!« ...



Eads's stählerne Bogen-Brücke über den Mississippi bei St. Louis.

Digitized by Google

In diese Zauberwelt, welche einen ernsten Eisenbahn-Fachmann zu einem landschaftlichen Hymnus begeistert hat, wie ihn bisher noch Niemand geschrieben, hatte Röbling sein aus Draht gesponnenes Riesenwerk eingefügt — »ein eiserner Gedanke, welcher über den gähnenden Abgrund hinweg England und die Union verbindet«. Röbling hat aber noch ein Uebriges geleistet. Er war es, der das Project zu jenem *größten Brückenbau der Welt* — der Drahtseil-Brücke über den East-River zwischen New-York und Brooklyn — ausgearbeitet und die ersten Arbeiten geleitet hatte.

Mit diesem modernen Weltwunder wollen wir uns nun etwas eingehender beschäftigen. Da es sich hier in erster Linie um eine Reihe von rein technischen Daten handelt, können wir nicht umhin, uns in unseren Mittheilungen hauptsächlich an einen fachmännischen Bericht, den des Ingenieurs F. Steiner, zu halten ... Jedem zur See nach New-York Kommenden treten zuerst jene ungeheueren, thurmartigen Pfeiler vor Augen, welche zu beiden Seiten des East-River emporstreben. Sie sind die Träger jener gigantischen, von J. A. Röbling entworfenen und begonnenen, von seinem ältesten Sohne Washington Röbling in der Ausführung fortgesetzten, fast eine englische Meile langen Drahtseil-Brücke zwischen New-York und der Schwesterstadt Brooklyn. Sie hat eine mittlere Oeffnung von 486·6 Meter — die bis jetzt bekannte größte Spannweite einer Brücke — und zwei Seitenöffnungen von je 283·3 Meter. Sie vermittelt den Straßen-, Tramway- und Eisenbahnverkehr. Da die Ansicht der amerikanischen Ingenieure dahin geht, daß eine Unterfahrung des East-River mittelst einer Tunnelanlage dem Zwecke weit mehr entsprochen hätte und die Kosten unverhältnißmäßig niederer zu stehen gekommen wären, scheint hier die amerikanische Ingenieurkunst es in erster Linie auf die Schöpfung eines Werkes abgesehen zu haben, das nicht der reinen Nothwendigkeit entspringt, sondern vielmehr die Absicht bekundet, selbst auf Kosten der Oekonomie ein Werk zu schaffen, welches, unübertroffen von anderen, durch seinen Bestand dem Ehrgeize der Nation Befriedigung gewähren soll.

Die Kosten dieses Riesenwerkes sind demgemäß auch thatsächlich bedeutend genug. Sie wurden von Röbling (Vater), entgegen der ursprünglichen Schätzung von 4 Millionen Dollar, auf 7 Millionen angegeben.

Röbling Sohn revidirte drei Jahre nach Beginn des Werkes 1872 die Rechnung ſeines Vaters und gab als wahrſcheinliche Totalkoſten 9½ Millionen Dollar an. Auch dieſe Summe erwies ſich als zu niedrig und 1873 ſtellten ſich die Koſten bereits auf 13 Millionen. Die Schlußrechnungen dürften einen Capitalsaufwand von rund 20 Millionen Dollar aufweiſen.

Die Brücke hat zwei äußere Fahrbahnen für Straßenfuhrwerke und Pferdebahnverkehr von je 5 Meter Breite, zwei ſchmalſpurige Schienenwege für Locomotivbetrieb von je 4 Meter Breite und in der Mitte einen erhöhten, 2½ Meter breiten Fußweg. Die Geſammtbreite zwiſchen den äußeren Geländern beläuft ſich alſo auf faſt 26 Meter. Da die Brückenbahn in enormer Höhe liegt — in der Mitte 41, an den Pfeilern 36½ Meter — war die Anlage von ungemein langen Zufahrtsrampen nothwendig (476½ und 296 Meter), die überdies im bedeutenden Steigungsverhältniß von 32 per Mille an die eigentliche Brückenbahn anſchließen.

Jedes der vier rieſigen Drahtſeile beſteht aus 19 Bündeln. Die Drähte ſind aus Stahl hergeſtellt, gehärtet, temperirt und ſchließlich verzinkt und haben einen Durchmeſſer von 4·31 Millimeter. Die Zerreißungsfähigkeit des Einzeldrahtes durfte nicht weniger als 1·5 Tonnen betragen, was einer Inanſpruchnahme von 7·4 Tonnen für den Quadrat-Centimeter gleichkommt. Der Durchmeſſer des Drahtes wurde mit Rückſicht auf den Umſtand größer, als bei den anderen bedeutenden Hängebrücken gewählt, weil ſich hierdurch die Arbeit reducirte, ein ſchwerer Draht dem Winde mehr Widerſtand und dem Roſte eine kleinere Oberfläche darbietet. Anderſeits aber bildete das gewählte Maß gerade noch die Grenze, bei welcher es mit Rückſicht auf die Steifigkeit noch handlich erſcheint. Die Verzinkung wurde mit Hinweis auf den Umſtand vorgeſchrieben, daß dieſe Anordnung das beſte Schutzmittel gegen die ſich anhängenden Salzkryſtalle bietet. Die vier Kabel, welche je aus 6000 Drähten beſtehen, haben den enormen Durchmeſſer von 4 Decimeter, alſo mehr als einen Fuß; das Gewicht pro laufenden Meter beträgt 2·8112 Tonnen, das Gewicht der Fahrbahn pro laufenden Meter 10 Tonnen. Die Kabel haben ein Tragvermögen von 10.000 Tonnen, doch wird dasſelbe für kaum den zehnten Theil dieſer Laſt in Anſpruch genommen. Die beiden Pfeiler, welche noch ein bedeutendes

Stück über die Fahrbahn emporragen, haben eine Gesammthöhe von je 87 Meter, so daß sie die höchsten Kirchthürme von New-York weit überragen. Jeder Pfeiler enthält ungefähr 900.000 Cubikfuß Steine und hat ein Gewicht von nahezu 75.000 Tonnen.

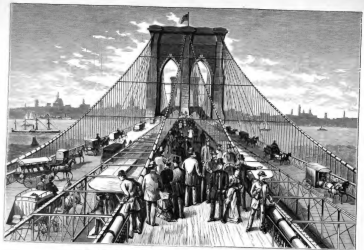
Mit ganz besonderer Sorgfalt wurde die Verankerung der Kabel in den riesigen Pfeilern vorgenommen. Diese Manipulation war aber auch von ganz hervorragender Wichtigkeit, denn die Verankerung mußte außerordentlich fest und widerstandsfähig sein, da sie in diesem Falle eine enorme seitliche Zugkraft auszuhalten hat. Am 7. Mai 1875 wurde damit begonnen, die an der betreffenden Stelle stehenden Waarenhäuser und andere Baulichkeiten niederzureißen, und drei Monate später war man in einer Tiefe, welche beim New-Yorker Pfeiler 28·8, beim Brooklyner 13·7 Meter unter dem Hochwasserspiegel erreichte. Die Mauerpfeiler für die Verankerung sind etwa 27 Meter hoch. Jeder der beiden Thürme ist auf einer Grundfläche von 1590 Quadratmeter fundirt, und beträgt der Druck auf dieselbe pro Quadratmeter 71 Tonnen. Die Bohrungen, welche bereits im Jahre 1867 angestellt wurden, ergaben auf der Brooklyner Seite in 24 bis 30 Meter Tiefe Gneisfelsen, mit wechselnden Schichten von Sand, grobem Kies und Thon, in dem Findlinge eingebettet waren, überlagert. Das Material erwies sich aber schon in einer Tiefe von 15 Meter so compact, daß man sich gleich von vornher entschied, mit der Fundirung nicht unter diese Tiefe zu gehen. Ein weniger günstiges Resultat ergaben die Bohrungen auf der New-Yorker Seite. Hier bestand das Material aus zum Theil mächtigen Schlamm-, Sand- und Schwemmsandschichten, auf welche erst in einer Tiefe von 24 bis 28 Meter fester Felsboden folgte.

Von besonderem Interesse sind die Daten und Mittheilungen, welche F. Steiner über die zu den Fundirungsarbeiten hergestellten Caissons giebt. Dieselben erhielten eine rechteckige Grundrißform mit 52·5 Meter Länge und 31·5 Meter Breite. Die Decke war aus starken, sich rechtwinkelig kreuzenden Balkenlagen construirt, welche eine solide Masse von 4·6 Meter Dicke beim Brooklyn- und 6·7 Meter Dicke beim New-York-Caisson bildeten. Um die Caissons luftdicht zu machen, wurden alle Fugen calfatert und überdies die Innenseite des Caissons theils mit Blechplatten verkleidet, theils mit wasser-

dichtem Anſtrich verſehen. Die Arbeitskammern waren durch fünf ſtarke, verſchalte Querwände in ſechs Abtheilungen geſchieden, hauptſächlich aus dem Grunde, um bei etwaigem Entweichen der comprimirten Luft durch einen unvorhergeſehenen Zufall nicht die ganze Laſt blos auf den Rändern der Seitenwände ruhen zu laſſen.

Zur Communication mit der Außenwelt dienten bei jedem Caiſſon zwei Luftſchachte von mehr als einem Meter Durchmeſſer. Sie mündeten an der Decke der Caiſſons in die waſſerdicht ausgezimmerten Hohlräume der Pfeiler, durch welche die Arbeiter auf- und niederſtiegen. Die Luftſchleußen befanden ſich beim Brooklyner Caiſſon am oberen Ende des Schachtes, unmittelbar über der Decke des Caiſſons, wurden aber beim New-Yorker nach abwärts gelegt, und zu zweien an jedem Luftſchacht angebracht, um dem ganzen Arbeitercontingent von 120 Mann mit einem Male den Ein- und Austritt zu geſtatten. Die Förderung des Materiales geſchah durch entſprechende Waſſerſchachte, die aus Keſſelblech gefertigt und ebenfalls durch die Pfeilerhohlräume geführt waren. Sie wurden durch fortſchreitende Verlängerung immer über Hochwaſſer gehalten. In jedem dieſer Caiſſons arbeitete eine zangenartig ſich ſchließende Cumming'ſche Baggerſchaufel, welche das in den unterhalb angelegten Sumpf geworfene Material in die Höhe förderte. Daß aber dieſe Waſſerſchachte leicht zu einer drohenden Gefahr werden konnten, wenn nicht volle Achtſamkeit darauf verwendet wurde, den Druck in der richtigen Höhe zu erhalten, zeigte ein Vorfall beim Brooklyner Caiſſon, der demſelben bald verhängnißvoll geworden wäre. Es war an einem Sonntagmorgen, bei tiefem Ebbeſtand, als plötzlich ein Waſſerſchacht mit ungeheuerem Getöſe »ausgeblaſen« wurde, Waſſer, Steine und Schlamm auf die enorme Höhe von 150 Meter emporſchleudernd. Durch dieſe plötzliche Entleerung der Luftkammer kam auf den Caiſſon ein Druck von faſt 18.000 Tonnen; er hielt jedoch Stand und erlitt außer der Zerknickung mehrerer Querwände, in Folge einer plötzlichen Senkung, keine nennenswerthe Beſchädigung.

Eine weitere intereſſante Einrichtung waren die »Sandausbläſer« im New-Yorker Caiſſon, welche eine höchſt vehemente Thätigkeit entwickelten und in zwei Minuten einen Cubikmeter Sand entfernten. Der um die



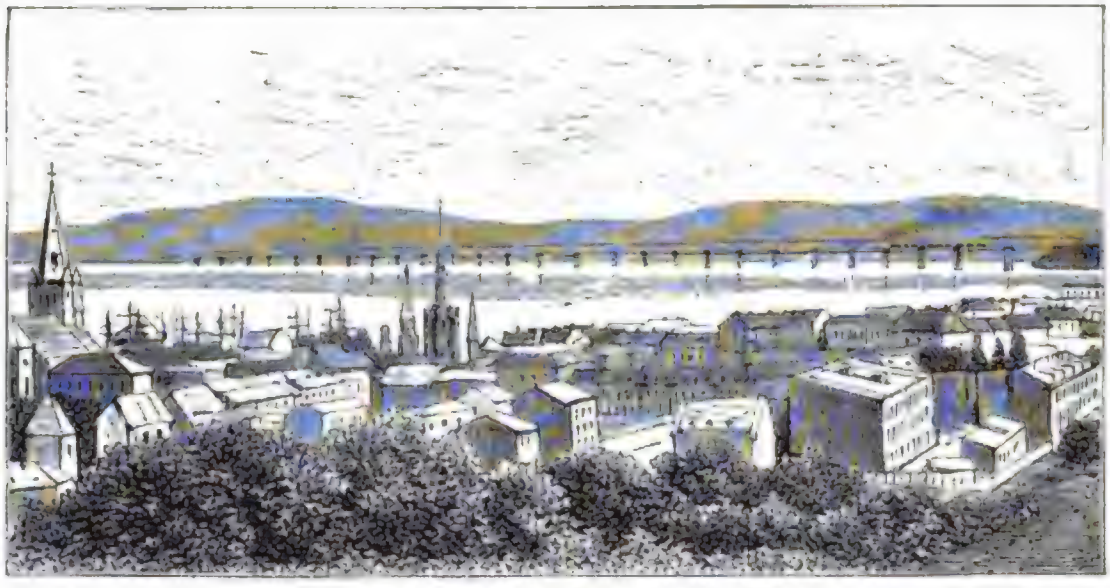
Die Hängebrücke über den East River zwischen New-York und Brooklyn.

Digitized by Google

untere Mündung aufgeschaufelte Sand wurde bis 150 Meter hoch emporgeschleudert; mitgerissene Steine verletzten einzelne Arbeiter, indem sie ihnen die Finger wegrissen, oder die Arme zerschmetterten. Die Luftzuführung geschah durch eigene Compressoren, welche durch Dampfmaschinen betrieben wurden. Großer Vorsicht bedurfte es, um den Ausbruch von Feuersbrünsten in den hölzernen Caissons zu verhüten. Trotzdem trat dieser Fall wiederholt ein, und am 2. December 1871 nahm ein solcher Brand solche Dimensionen an, daß er bis in die sechste Balkenlage vordrang, und der Caisson unter Wasser gesetzt werden mußte. Die Aufstellung des Brooklyner Caissons hatte 27 Monate in Anspruch genommen. Er enthielt über 3000 Cubikmeter Holz und 250 Tonnen Eisen; die in ihm geförderte Grundmasse betrug 15.000 Cubikmeter.

Die Fundirung der Pfeiler geschah zunächst durch Herstellung eines Rostes aus einer Lage kreuzweis übereinander geschichteter Fichtenstämme. Auf diese Basis kamen sodann zwei Steinlagen von riesigen Kalksteinblöcken und hierauf die Ankerplatten, vier auf jeder Seite. Diese riesigen Platten sind sternförmige Gußstücke; eine jede hat ein Gewicht von 23 Tonnen. Sie sind am rückwärtigen Theile des Fundamentes eingelegt und zwar zwei in der Mitte hintereinander und eine an jeder Seite, mittelst Cement in eine dritte Steinlage eingebettet. Durch die in der Mitte der Platten befindlichen Oeffnungen wurden die ersten Glieder der Zugkette gesteckt und durch einen 7 Zoll dicken schmiedeisernen Bolzen festgehalten. Jedes Kettenglied besteht aus zehn schmiedeisernen Stäben, die ungefähr 4 Meter lang sind und einen Querschnitt von circa 2 Decimeter haben. Nachdem die ersten Kettenstäbe mit den Platten verankert waren, wurde das Kalksteinmauerwerk weiter aufgeführt, indem unmittelbar über jede Platte ein Block im Gewichte von circa 10 Tonnen aufgelegt ward. Mit der fortschreitenden Erhöhung des Mauerwerkes wurden hierauf successive immer mehr Kettenglieder aneinandergefügt, und die Kette immer von Neuem mit Granitblöcken umgeben, bis das Mauerwerk die Höhe von 28 Meter erreicht hatte. Die letzten Kettenglieder bestehen aus doppelt so vielen Stäben, als die vorhergehenden, aber damit sie keinen größeren Raum beanspruchen, sind sie nur halb so dick. Diese Stäbe sind abwechselnd unter einem spitzen

Winkel auf- und abwärts geneigt, und mit je zwei Paaren ward endlich ein Strang des großen Drahtſeil-Kabels verbunden, in der Weiſe, daß das in eine große Schlaufe getheilte Ende desſelben um einen hufeiſenförmigen, mit einer Rinne verſehenen ſchmiedeiſernen Schuh gelegt ward, der hierauf mittelſt zweier gewaltiger Zapfen oben und unten in die an den Köpfen der Stäbe angebrachten Lager geſchoben und befeſtigt wurde. Auf dieſe Weiſe ſind im Ganzen 19 Seilſtränge mit den Kettengliedern jeder Ankerplatte verbunden worden. Von den über die Thürme geführten Hauptkabeln gehen kurze Vertical-, und von den Thürmen Diagonalkabel ab, welche

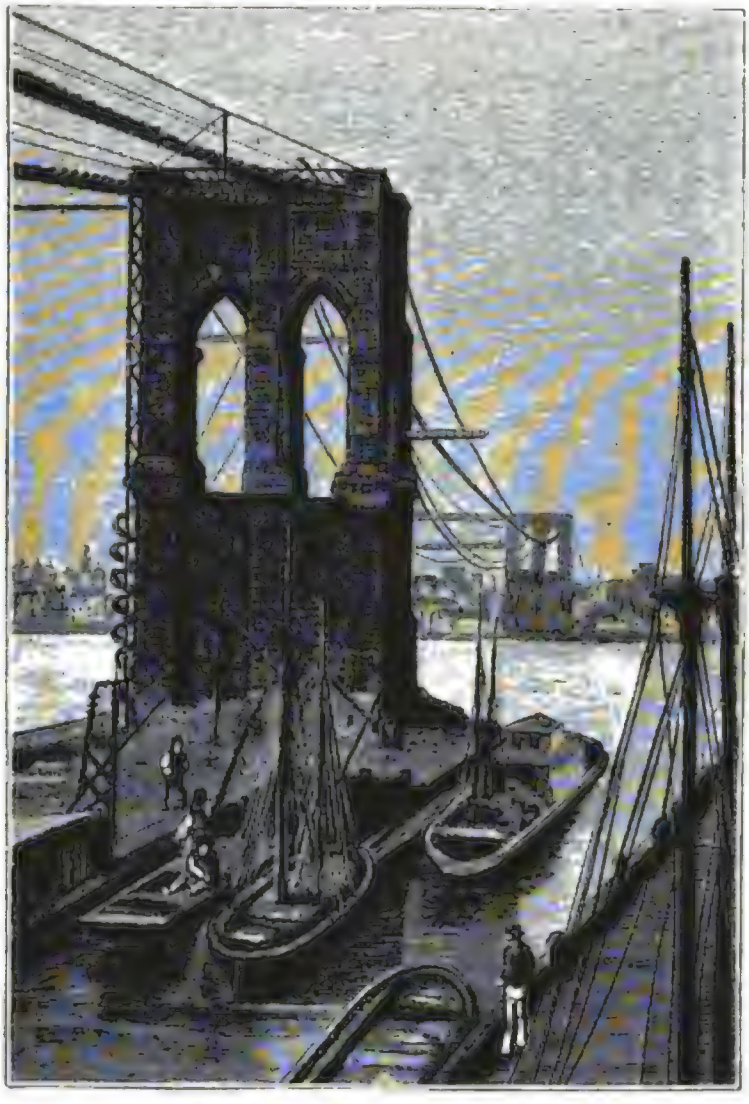


Die Victoria-Brücke über den Lorenzoſtrom bei Montreal.

die Fahrbahn tragen. Die Zahl der Diagonaltaue beläuft ſich auf 24 an jedem Ende der Hauptöffnung; die Länge des von dieſen Tauen unmittelbar getragenen Theiles des Fahrbahn mißt 100 Meter (doppelt ſo viel wie bei der Niagara-Brücke).

Die Großartigkeit dieſes Bauwerkes erfaßt der Beſchauer erſt dann in vollem Maße, wenn er ſich auf die luftige Höhe des Strombrückenfeldes begiebt und auf die breite Spiegelfläche des Eaſt-River mit ſeinem vollpulſenden Leben hinabblickt. Welch' ein verkörperter Rieſentrotz in dieſer Kraftleiſtung menſchlichen Könnens liegt, erfaßt man erſt hier oben, mit dem Ausblick auf das unendliche Häuſermeer des größten amerikaniſchen

Emporiums, der glänzenden Weltstadt mit ihren, durch gewaltige, Meeresarmen gleichende Flußläufe von einander geschiedenen Städtetheilen. Wir haben zu unserer linken Seite das eigentliche New-York, mit seinem in die Länge gezogenen Häusermeer, das weit im Hintergrunde der Insel



Die Brooklyn-Brücke während des Baues.

Manhattan sich verliert. Ueber die Südspitze der Großstadt hinweg sehen wir jenseit des majestätischen Hudson die Vorstadt Hoboken — richtiger eine Stadt für sich — in den Rahmen des Bildes hereinragen; weiter Newark, etwas tiefer herab Jersey-City und das grüne Juwel Staten Island mit seiner idyllischen Abgeschiedenheit — eine romantische Wehr vor dem unendlichen Ocean, der dort zwischen den Hafenfortificationen, an Brooklyn

vorüber dem Hudſon entgegenfluthet. Und dieſes Brooklyn ſelber, auf das wir rechter Hand hinabblicken — iſt es nicht für ſich eine Großſtadt, ein ungeheueres ſteinernes Meer, in Größe und Pracht mit der alten ſtolzen Stammſtadt wetteifernd? Bis in weite Ferne, wo im Weichbild der Schweſterſtadt New-Yorks der ſteinerne Ocean in Häuſergruppen ſich auflöſt und zuletzt grünes Land folgt und Schienenwege nach allen Richtungen Long Island durchfurchen, bringt der Blick des Beobachters, der, abwechſelnd nach vier Weltrichtungen gewandt, ein Bild umſpannt, wie ſich großartiger, herrlicher, lebensvoller, die Leiſtungsfähigkeit und Lebensthätigkeit des Menſchen in höchſter Potenz bekundend, auf dieſer Welt kein zweites wiederfindet ... Und Mittelpunkt dieſer Welt, dieſes Arbeitsdranges ohne Gleichen, iſt das gigantiſche Rieſenwerk Röbling's, das eiſerne Geſpinnſt der Drahtſeil-Brücke: ein Wunder, das ſelbſt die pharaoniſchen Pyramiden in den Schatten ſtellt ...

Zum Schluſſe unſerer Mittheilungen über amerikaniſche Großthaten auf dem Gebiete des Brückenbaues müſſen wir noch eines Verkehrsmittels flüchtig Erwähnung thun, das ſeiner Anlage nach gleichfalls in das Gebiet der Brückentechnik gehört. Es iſt dies die Elevated Railroad — die Hochbahn — von New-York. Sie führt vom ſüdlichen Ende der Stadt in einer zum Hudſonſtrome parallelen Richtung, durchzieht alſo die Rieſenſtadt ihrer ganzen, ziemlich bedeutenden Länge nach. Dieſe Bahn iſt hauptſächlich Trägerin jenes enormen Perſonenverkehres, der mit dem großartigen Geſchäftsleben New-Yorks in unmittelbarem Contact ſteht. Es iſt eine Eigenthümlichkeit New-Yorks — und überhaupt der großen amerikaniſchen Städte — daß die Geſchäftsviertel von den Wohnungsvierteln getrennt ſind, und dieſe Trennung iſt zunächſt Urſache einer täglichen Völkerwanderung vor Beginn und nach Schluß der täglichen Arbeit, wie ſie außer London keine Stadt der Welt aufzuweiſen hat. Neben dieſer räumlichen Entlegenheit des Familienheims von der Arbeitsſtätte fällt auch die verhältnißmäßig ungeheure Ausdehnung der Stadt in Betracht. In Amerika werden die Straßen ſehr breit angelegt, und der Umſtand, daß jede Familie ein Haus für ſich bewohnt, die Häuſer ſelten über zwei Stockwerke hoch ſind und ſich in der Regel ein kleiner Garten vor und ein freier Raum hinter dem Hauſe befindet,

Stadt-Eisenbahn in New-York (Stadtbahn).

Digitized by Google

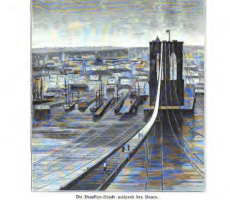
bedingt bei gleicher Bewohnerzahl eine unverhältnißmäßig größere Ausdehnung der Städte, als dies in Europa der Fall ist. So hat beispielsweise Philadelphia bei einer Einwohnerzahl von rund 800.000 Köpfen etwa 145.000 Wohnhäuser, also circa 6 Personen auf ein Haus, und nimmt mit seiner bebauten Fläche einen fast viermal so großen Raum als Berlin ein.

Gleich den Engländern lieben es auch die Amerikaner nicht, ihre Geschäftsräume im Wohnhaus zu haben. Es existirt daher in fast allen größeren Städten, und zwar meist im Centrum (ähnlich wie in London) ein besonderes Geschäftsviertel. Hierher und von hier zurück strömt im Laufe des Tages das gesammte geschäftstreibende Publikum. Es ist unter solchen Verhältnissen ganz natürlich, daß sich das billigste Mittel für den Massentransport für Personen — das Pferdebahnwesen — in jener großartigen Weise, wie wir es in Amerika finden, entwickeln mußte ... Daß bei dem stetigen enormen Wachsthum der Riesenstadt New-York einmal die Grenze erreicht werden mußte, bei welcher die Pferdebahnen nicht mehr im Stande sein würden, zu jeder Zeit dem Massenverkehr zu genügen, lag auf der Hand. Man mußte daher daran denken, neben den bestehenden Pferdebahnen einen schnelleren Verkehr, wie er nur durch Locomotiven auf nicht im Niveau der Straßen liegenden Wegen möglich ist, zu schaffen.

Aus diesem Bedürfnisse entstand die Elevated Railroad — die überhöhte Stadtbahn von New-York. Die Fahrbahn dieser ausschließlich dem Local-Personenverkehr dienenden Bahn wird von einer einzigen an der Trottoirkante der Straßen aufgestellten Säulenreihe getragen. Die Entfernung der Tragsäulen schwankt je nach localen Verhältnissen zwischen 9 und 15 Meter. Um Entgleisungen vorzubeugen, sowie um für den Fall einer Entgleisung die Folgen derselben zu beschränken, sind den Schienen entlang, innerhalb der Stränge, Langhölzer als Sicherheitspfosten angebracht. Die Höhe der Säulen ist eine solche, daß die Fahrbahn über das Niveau des ersten Stockwerkes hinausragt, schwankt somit zwischen 4 bis 5 Meter. Von dem Straßenniveau führen eiserne Treppen auf den Bahn-Perron, auf welchem außer der kleinen Hütte des Billetencassiers in der Regel auch ein überdeckter, mit Bänken versehener Warteraum sich befindet. Die Züge verkehren von 6 Uhr Früh bis 7½ Uhr Abends (Sonntags ausgenommen,

wo der Verkehr erst um 7½ Uhr Morgens eröffnet wird) und folgen einander in Zwischenpausen von 10 Minuten. Die Züge bestehen aus einer Tender-Locomotive, welche mit einem Wagengehäuse umschlossen ist, und zwei Waggons, welche je 48 Sitzplätze haben.

Die stärkste in der Bahn vorkommende Steigung ist 1 : 41, die kleinste Curve hat nur 17 Meter Radius. Die Fahrgeschwindigkeit ist eine mäßige, denn sie beträgt nur 4·6 Meter in der Secunde.



Die Brooklyn-Brücke während des Baues.

Digitized by Google

Die Pacific-Bahn aufgenommen bei Truckee Station für Virginia und Nevada.

Von Ocean zu Ocean.

Die Bedeutung der amerikanischen Schienenwege, ihren ungeheuren Einfluß auf die Entwickelung der Arbeitsthätigkeit auf allen Gebieten erfaßt man erst dann voll und ganz, wenn man weite Strecken der Union mit der Locomotive zurücklegt. Wer vollends das ungeheure Landgebiet von der atlantischen Küste bis zur pacifischen durcheilt, durcheilt hierbei eine Summe von Naturerscheinungen und Erfahrungen einheimsen, die keine andere Bildungsstätte der Welt ihm zu verschaffen in der Lage wäre. Jene Fahrt »von Ocean zu Ocean« entrollt zunächst eine Bilderreihe, die vorwiegend deshalb interessant ist, weil sie uns das unverfälschte Leben in allen seinen Entwickelungsstufen zeigt. Im »Osten«, mit welcher Bezeichnung man die Staaten belegt, welche sich zwischen der atlantischen Küste, den östlichen kanadischen Seen und dem Ohio-Strome erstrecken, finden wir ein kulturfreudiges und geistiges Leben, welches in vielen Zügen an das europäische

Digitized by Google

gemahnt. Die Verwerthung der Induſtrie-Erzeugniſſe wird namentlich durch die vielen und bedeutenden Seehandelsplätze begünſtigt, welche in vielfachem und ununterbrochenem Schiffsverkehr mit Europa ſtehen. In dieſem Gebiete hat die induſtrielle Thätigkeit ungeheuren Aufſchwung genommen. Vom Seehafen New-York bis zum Seehafen Philadelphia erſtreckt ſich faſt eine einzige geſchloſſene Kette von großartigen Induſtrie-Etabliſſements, Werkſtätten und Fabriken, laufen zahlreiche Bahnlinien, wie die Fäden eines feinen Geſpinnſtes, nach dem Binnenlande aus, um ſich da und dort mit anderen Zweig- und durchlaufenden Linien zu verbinden und ſo ein engmaſchiges Netz über alles Land zwiſchen Delaware, Susquehanna und dem Ocean zu breiten. Hier, zwiſchen den genannten Strömen, wie überhaupt im Staate Pennſylvanien — dem reichſten und ergiebigſten der Union — liegen auch jene ungeheuren Kohlengebiete, das »Schwarze Californien«, deren Schätze durch das Gold und Silber von Colorado und Nevada nicht im entfernteſten aufgewogen werden. Bemerkenswerth iſt auch, daß in dieſer induſtriereichen Gegend die Eiſenbahnen weſentlich von ihren phyſiognomiſchen Zügen eingebüßt haben und ſich in Bezug auf Solidität der Anlage und überhaupt auf die zur Geltung kommenden Formen in Technik und Betrieb den europäiſchen ſehr nähern. Eine Muſterbahn für den ganzen Continent iſt die große Pennſylvania-Railroad, welche mit ihrem großartigen Netze von faſt 7000 engliſchen Meilen das weitverzweigte Arterien-Syſtem bildet, in welchem die unſchätzbaren Reichthümer des Landes abfließen und als friſches Lebenselement in andere Organismen, unter denen das Abendland die erſte Rolle einnimmt, einſtrömen.

Die zweite Entwickelungsphaſe zeigt uns der »Weſten«, das Landgebiet, welches ſich zwiſchen dem Ohio, den kanadiſchen Seen und dem Miſſiſſippi erſtreckt. Zwar hat auch hier die Induſtrie ihre bedeutenden Heimſtätten. Im Großen und Ganzen aber ſind dieſe Staaten — Ohio, Indiana, Illinois, Michigan und Wisconſin — vorwiegend Agriculturländer, ihre Capitalen Centren einer Handelsthätigkeit, welche ſich faſt ausſchließlich auf Urproducte, zumal Getreide und Vieh, bezieht ... Der »Far West« (ferne Weſten) — die dritte Entwickelungsſtufe — iſt noch halb Prairie. Von den pacifiſchen Linien durchzogen, reicht die Geſchichte der

Bahnhof der Pennsylvania-Bahn in Philadelphia.

Digitized by Google

induſtriellen und agricolen Erſchließung des Landgebietes zwiſchen Miſſiſſippi, Miſſouri und dem Rieſenwall der Felſengebirge kaum zwei Jahrzehnte zurück. Hier iſt noch Vieles primitiv, die Städte ſind erſt im Entſtehen begriffen und nehmen ſich gegenüber den Emporien des hochentwickelten Erdraumes öſtlich des rieſigen Doppelſtromes wie Dörfer aus ... Vollends erſt in der Erſchließung begriffen ſind die Territorien, welche mit der großartigen Gebirgswelt jenſeits der Rocky-Mountains identiſch ſind. Hier drängen ſich erſt die von der pacifiſchen Hauptader abgehenden Zweigarterien in die Wildniß des Hochlandes von Nevada, des zum Theil wüſten »Cañon-Landes« von Arizona und in die entlegenen Thäler von Colorado ein, oder ſenden ihre Fühler in die ungeheueren Ebenen des ſüdlichen Savannen-Landes von Neu-Mexiko und Texas, um am »Vater der Ströme« wieder mit dem Bahnnetze der öſtlichen Landhälfte zuſammenzutreffen. In den »pacifiſchen Staaten« — Californien ausgenommen, das ſelbſtſtändig frühzeitig zu hoher Blüthe ſich entfaltete — iſt der Werdeproceß am deutlichſten, charakteriſtiſchſten ausgeprägt. Dort treten noch mehrfach jene Erſcheinungen zu Tage, welche man in früherer Zeit mit dem Leben des geſammten jungen Erdtheiles zu indentificiren pflegte: das jugendkräftige Hinausſtürmen auf das weite und keineswegs gefahrloſe Gebiet der Speculation ohne eigentlichen Rückhalt, das raſch pulſende Unternehmungsfieber in allen Formen und Geſtalten vom Minen-Entdecker und Eiſenbahn-Faiſeur bis zum Städtegründer und Handelsſpeculanten mit noch unverwertheten Bodenreichthümern.

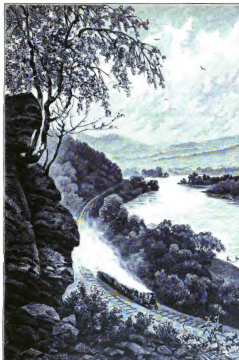
Dieſen Verhältniſſen entſprechend, weiſen in dieſem Gebiete die Schienenwege eine von den Oſtſtaaten erheblich abweichende Phyſiognomie, indem ſie einerſeits auf die allernothwendigſten und unentbehrlichſten Einrichtungen beſchränkt bleiben, während ſie anderſeits aus Anlaß der rauhen Natur der Landgebiete, die ſie durchziehen, und klimatiſcher Einflüſſe halber, Vorkehrungen nothwendig machen, die für dieſe Bahnen typiſch geworden ſind. An Stelle der ſoliden Anlagen, wie wir ſie in den hochentwickelten Oſtſtaaten finden, tritt im »fernen Weſten« und jenſeits des Felſengebirges das Proviſorium, an Stelle von Stein und Eiſen Holz und wieder Holz, und auf der Sierra Nevada vollends ſucht der Schienenweg unter dem

Schutze von meilenlangen hölzernen Schneedächern die ſonnige Tiefebene am californiſchen Geſtade zu erreichen, nachdem er tagelang eine öde Wildniß durchzogen hat.

Dieſe auffallenden und intereſſanten Contraſte werden in noch greifbarerer Geſtalt ſich uns aufdrängen, wenn wir langſam, von Etappe zu Etappe fortſchreitend, der eiſernen Spur »von Ocean zu Ocean« folgen ... Die

Lager-Scene auf der Pacific-Bahn während des Baues.

erſte dieſer Etappen iſt die 90 engliſche Meilen lange Schienenſtrecke von New-York nach Philadelphia. Sie iſt gewiſſermaſſen die Hauptlinie der Pennſylvania-Railroad und verbindet die beiden volkreichſten Städte der Union ... In kaum drei Stunden iſt die Diſtanz zwiſchen den beiden atlantiſchen Emporien überwunden. Die kurze Zeit genügt gleichwohl, um in uns den Eindruck der größten Ueberraſchung hervorzurufen. Die Gegenden, die man durchfährt, ſind das lebendige Abbild eines regen Verkehres, hohen



Die Pennsylvania-Bahn: Partie im Delaware-Thal.

Digitized by Google

industriellen Reichthumes und sorgfältiger Agricultur. Auch das Auge kommt nicht zu kurz, denn die Fahrt durch das romantische Delaware-Thal, dessen Waldberge sich in dem breiten Strome spiegeln, bringt mannigfache landschaftliche Abwechslung. Philadelphia selber ist übrigens der vollkommenste Gegensatz zu New-York: still, wenn auch ungemein rührig, ohne jenen hastigen Lebensdrang, den anderwärts die Speculation, die Jagd nach dem Dollar mit sich bringt, macht die natürliche Hauptstadt Pennsylvaniens (die politische ist das kleine Harrisbourgh am Susquehanna), im Vergleich zu dem unvergleichlich reichen Leben von New-York, einen fast todten Eindruck. Zu welchen Dimensionen sich aber in Philadelphia die industrielle Thätigkeit emporgearbeitet hat, darüber werden einige Ziffern den besten Aufschluß geben. Man zählt hier nicht weniger als 10.000 Fabriken und Etablissements mit Dampfmaschinen von zusammen 70.000 Pferdekräften und über 100.000 Arbeitern und überhaupt Bediensteten. Das in den Fabriken angelegte Capital übersteigt 200 Millionen Dollars, der Werth der Erzeugnisse fast das Doppelte. Als Exporthafen hat Philadelphia namentlich deshalb große Bedeutung, da fast die gesammte Kohlenausfuhr von Ost-Pennsylvanien ihren Weg dahin nimmt. Wir haben in einem früheren Abschnitte (Seite 236) der großartigen Kohlenstation am Delaware-Hafen Erwähnung gethan und bringen das dort Vorgebrachte dem Leser in Erinnerung.

Kohle und Eisen bilden die Quelle alles Reichthumes des Staates Pennsylvanien. Trotz des californischen Goldes und des nevadischen Silbers stehen jene anderen Urproducte gleichwohl höher im Werthe und haben eine größere Bedeutung auf dem Weltmarkte. Wären nicht die unerschöpflichen Getreideländer des Westens mit ihrer ohne Rivalin dastehenden Capitale Chicago: Pennsylvanien müßte das reichste, für die ganze Welt das wichtigste Landgebiet der Union genannt werden. So theilen die beiden Erdräume sich in die Herrschaft des amerikanisch-europäischen Handels: Pennsylvanien mit Kohle und Eisen, Illinois und die Nachbargebiete mit Getreide und Fleisch ... In Ost-Pennsylvanien konnte der ungeheuere Schatz an Kohle nur durch die Schienenwege erschlossen werden. Noch dermalen liegen einzelne Kohlenbezirke in relativ schwer zugänglichen Gebirgs-

gegenden und viele Zufahrtslinien ſind Sackbahnen. Andere Schienenwege dringen tief in das Productionsgebiet ein, erklettern ſteile Höhen, um auf ihnen — von aller Welt abgeſchnitten — zu enden. Die fragliche Kohlenregion erſtreckt ſich über jene Gebirgslandſchaften, die im Anſchluſſe an die Hauptkette des Alleghany-Gebirges, oſtwärts desſelben ihre Ausdehnung zwiſchen dem breiten und mächtigen Susquehanna und dem Delaware nehmen. Parallel zu beiden und mitten zwiſchen ihnen ſtrömt der Shuylkill, der bei Philadelphia in den Delaware fällt. Philadelphia iſt auch der Ausgangspunkt jener Bahnlinien, welche die Kohlenregion nach allen Richtungen durchziehen. Es geht zunächſt ſtromauf des Shuylkill nach Reading und weiter nach Pottsville, der Metropole der Shuylkiller Kohlenindustrie. »Am Fuße eines ſteilen, zerklüfteten Berges, der »Sharpe-Mountains«, gelegen, war es der Schauplatz der erſten Minen-Operationen dieſes Gebietes, das ſich nachträglich zu einer ſo ungeheueren Kohlenregion entwickelte und gegenwärtig etwa 4 Millionen Tonnen Kohlen pro Jahr abwirft, die vermittelſt der Reading-Bahn und des Shuylkill-Canals hauptſächlich nach Philadelphia geführt werden, um von hier aus zur Verſchiffung zu gelangen. Fünfzig Jahre vorher war kein Haus an dieſer Stelle zu finden, heute winden ſich die Straßen von den Flußufern die Anhöhen hinan, deſto reicher, je tiefer, deſto ärmer, je höher ſie gelegen ſind, bis ſie ſich endlich in den ärmlichen, ſchwarzen Mineur-Anſiedelungen verlieren« ... Es war alſo wieder die Schienenſpur, welche die vorhandenen Reichthümer erſchloß. Die erſten Minen-Speculationen erwieſen ſich als total verunglückt. Die kühnen und unternehmungsluſtigen Pionniere waren in die Wildniß vorgedrungen, hatten die Kohlenflötze zu Tage liegend gefunden und den Abbau mit jenem, den echten Amerikaner charakteriſirenden Geldfieber in Angriff genommen, dabei aber vollſtändig überſehen, daß zur Ausbeute gute Verkehrseinrichtungen nothwendig ſeien. Der ſchwarze Schatz lag ſozuſagen auf der Straße, war aber nicht zu verwerthen. Anſiedler kamen, erwarben um ein Geringfügiges die Landſtriche, ſpeculirten in Bodenwerthen, um den »Rahm« von den eigentlichen Kohlenunternehmern abgeſchöpft zu ſehen. Aber auch von dieſen gingen viele zu Grunde, denn das Speculationsfieber richtet ſelbſt die ſtarknervigen Amerikaner zu Grunde. Erſt mit dem Eintritt

consolidirter Verhältnisse, nach rationeller Ausbeute und vor Allem nach Schaffung entsprechender Communicationsmittel, trat die Kohlenindustrie von Ost-Pennsylvanien in das Stadium der Blüthe ein. Heute liegt Pottsville im Mittelpunkt eines engmaschigen Eisenbahnnetzes, dessen Schienenstränge in die entlegensten Gebirgswinkel laufen, oder von Strom zu Strom: vom Susquehanna zum Shuylkill und hinüber zum Delaware spannen, nordwärts und westwärts ausgreifen, um das ganze Alleghany-Gebirge mit eisernen Ringen zu umschnüren.

Die Ueberschienung dieses mächtigen Gebirgswalles hat übrigens den amerikanischen Eisenbahn-Technikern Gelegenheit zur Anlage eines Schienenweges in einem Terrain gegeben, das den schwierigsten Gebirgsstrecken dieser Art in Europa ebenbürtig zur Seite steht. Dieser Schienenweg war die erste amerikanische Gebirgsbahn. Er nimmt in Philadelphia seinen Ausgang, durchschneidet den südlichsten Theil von Pennsylvanien und erreicht bei der Capitale dieses Staates, Harrisbourgh, den breiten, schlammigen, von Felstrümmern, Inseln und Baumstämmen erfüllten Susquehanna-Strom. Er wird mittelst einer großen Brücke bei der genannten Stadt übersetzt, worauf die Bahnlinie sich von demselben mehr und mehr entfernt, um in die Seitenschlucht des Juniata-Flusses einzubiegen. Hier beginnt die eigentliche Gebirgsstrecke. Einzelne Engpässe sind von wilder Großartigkeit. Ungeheuere Felsen thürmen sich empor, oder schieben Coulissen vor, so daß der Reisende sich von der Außenwelt vollkommen abgeschlossen wähnt und nimmer an die Möglichkeit glauben will, daß die Locomotive aus dieser gigantischen Wildniß einen Ausweg finden könnte. Die Techniker haben ihr gleichwohl den Ausweg gebahnt. In Altoona wird die Ausgangsstation jener Gebirgsstrecke erreicht, welche einzelne Reisende mit Vorliebe den »amerikanischen Semmering« nennen. Der Hauptwall des Alleghany-Gebirges steigt bis auf 2000 Meter empor und bildet so die Wasserscheide zwischen dem Atlantischen Ocean und dem Mississippi-Becken. Um die bedeutende Höhe der Paßpassage bewältigen zu können, mußte der Schienenweg in weiten Serpentinen die Wald- und Felshänge emporgeführt werden. Die Bahn ist, was man in Amerika selten findet, durchwegs zweigeleisig angelegt. Große Steigungen und scharfe Curven waren nöthig, um auf verhältnißmäßig kurzer Zufahrts-

ſtrecke die bedeutenden Höhen zu gewinnen. Der ganzen topographiſchen Situation entſprechend, geſtaltet ſich auch das Landſchaftsbild ungemein romantiſch, aber gleichzeitig vereinſamt und öde. Die Locomotive gelangt zu einſamen Hütten, fährt finſtere Schluchten aus, oder klettert hoch auf ſteilen Lehnen, die rauſchende Juniata in der Tiefe, zur Waſſerſcheide empor. Berühmt in ihrer Art iſt die hufeiſenförmige Horſeshoe-Curve, kurz vor dem Scheitelpunkte der Bahn, der in einem faſt eine engliſche Meile langen Tunnel liegt. Vor dieſem Tunnel befindet ſich ein großartiger Felseinſchnitt, deſſen Wände zu beiden Seiten über 100 Meter faſt ſenkrecht aufragen ... Jenſeits des Tunnels erfolgt die Abfahrt auf gleich ſteiler Rampe und in ähnlich ſcharfen Krümmungen, wie diesſeits der Waſſerſcheide. Herrliche Ausblicke in zum Theil ſchattendunkle Waldpartien, oder auf wilde, romantiſche Felshöhen, lohnen die Thalfahrt, die bei der Station Conuenmaught — einige engliſche Meilen von Altoona entfernt — endet.

Dann geht es durch die Ebene oder in ſanft gewelltem Terrain mit beſchleunigter Geſchwindigkeit der Capitale von Weſt-Pennſylvanien zu. Und auch dieſes Bild iſt echt amerikaniſch. Die reiche Natur wetteifert hier in ihrer üppigen Fülle mit dem großartigen Arbeitsdrang der Menſchen. Bald kündigt ſich der letztere durch grauen Dunſt, beklemmenden Kohlenſtaub und dicke Luft an ... Wir gelangen an einen gewaltigen Strom — den Ohio — und ſehen endlich durch die Wolken von unzähligen Fabrikſchloten ein graues, dunſtiges Städtebild: Pittsburg, das »amerikaniſche Birmingham«. So abſcheulich dieſe in Ruß und Dampf gehüllte größte Kohlen- und Eiſenſtadt Pennſylvaniens ſich dem Beſchauer auch präſentiren mag: er wird gleichwohl mit Staunen auf ſie blicken. Zwei Ströme, der ungemein breite, gelbſchmutzige Alleghany, den unzählige Dampfboote beleben, und der Monongahelo vereinigen hier ihre Fluthen, nehmen den Namen Ohio an, und auf der ſpitzen Halbinſel, welche in den Mündungswinkel ſich hineinſchiebt, liegt die Stadt, die »oberirdiſche Schmiedewerkſtätte Vulcans« ... Und dieſe ſo romantiſch gelegene Stadt, mit ihrem reichen Waſſerleben, hat faſt nie blauen Himmel über ſich, die Sonn- und Feiertage, wenn die Feuer in den Eſſen erlöſchen, ausgenommen. Pittsburg iſt das Centrum der größten Kohlenregion Amerikas. Die Mengen, welche von hier aus auf

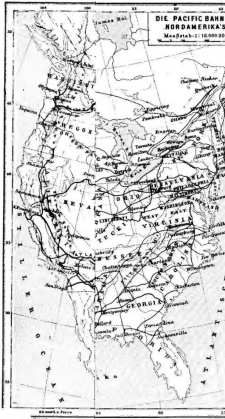
den Schienenwegen nach allen Theilen des Continents und über seinen Bereich hinaus nach fernen Erdtheilen versandt werden, erreichen die enorme Höhe von durchschnittlich 5 Millionen Tonnen, welche aus mehr denn 100 Werken gefördert werden. Nebenher spielt Pittsburg als Mittelpunkt eines äußerst ergiebigen Petroleumgebietes eine große Rolle. In ungefähr 60 Raffinerien werden Erzeugungsmengen im Werthe von 11 Millionen Dollars nach allen Weltrichtungen versendet. Dazu gesellt sich eine hochentwickelte Eisenindustrie, welche circa 20.000 Arbeiter beschäftigt, und reihen sich andere industrielle Thätigkeiten, unter denen die Glasfabrikation in erster Linie steht. Kurz, die Stadt liefert uns das Bild von einem ohne Gleichen dastehenden industriellen Leben, dessen Eindrucksfähigkeit durch den großartigen Flußverkehr noch wesentlich gehoben wird.

Von Pittsburg aus stehen uns zwei Wege nach dem Westen offen: der eine (in südwestlicher Richtung) über Cincinnati nach St. Louis, der »Königin des Westens«, der andere (in nordwestlicher Richtung) durch das nördliche Ohio und Indiana ziehend, nach Chicago, das mit der vorgenannten Metropole des Landgebietes am Doppelstrome Missouri-Mississippi rivalisirt, und, zu ungeahnter Blüthe gelangt, jenen stolzen Titel der weit südlicher liegenden Nachbarin streitig macht. Wir wählen die nördlichere Route, da wir in den unteren Mississippi-Ländern ohnedies später noch ankehren werden. Die Fahrt geht Anfangs durch einförmige, aber hochcultivirte Districte, zuletzt durch jene unabsehbaren Niederungen, die sich im Bereiche der kanadischen Seen und über den Mississippi hinaus fern nach Norden und Westen erstrecken.

Welch' auffälliger Unterschied zwischen den bergerfüllten Strichen Pennsylvaniens und seinen regen Industriestädten und diesem undurchmeßbaren Flachlande, ohne nennenswerthe Zeichen der gewerblichen Thätigkeit! Dennoch ist dieses Land — Indiana und Illinois — so reich, als irgend eines der amerikanischen Union. Sein Reichthum besteht in den unermeßlichen Weizengefilden und wird erhöht durch die unerschöpflichen Wälder des Nordens und Westens, durch die Weidefluren eines Hinterlandes ohne Grenzen, die der Tummelplatz des größten Viehstandes der Welt sind. Welche Bedeutung dieses Landgebiet für das Wirthschaftsleben Nordamerikas hat, erkennt man

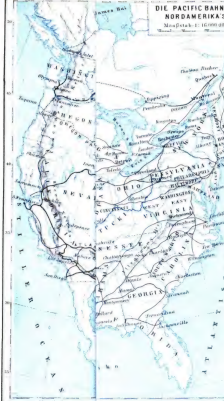
aus der Phyſiognomie der Verkehrsmittel. Wüßte man auch nichts von der Wichtigkeit desſelben, ein Blick auf die Karte würde Einen ſofort auf die richtige Spur führen. Mehrere Dutzend Schienenwege durchziehen das fragliche Gebiet und ſie alle convergiren nach einem Punkte, einem gemeinſamen Centralknoten, und dieſer Centralknoten iſt — Chicago! Wahrlich, es bedarf nicht erſt der Verſicherung, daß der leiſeſte Pulsſchlag dieſes Gemeinweſens in der ganzen Welt gefühlt werde. Chicago iſt der größte Markt der Welt, es iſt das »Niſhnij-Nowgorod der Erde«. Und ein Wunder, wie ihre unbeſchreibliche Triebkraft und Lebensregſamkeit, iſt die Stadt ſelber, die, an das Weſtufer des Michigan-Sees hingebaut, mehrere tauſend Kilometer weit von der Seeküſte entfernt, einen über die Maßen regen Waſſerverkehr beſitzt. In dieſer Thatſache allein liegt ſo viel des Außergewöhnlichen und Merkwürdigen, daß es gar nicht des Hinweiſes auf die merkwürdige Geſchichte dieſes Emporiums des Weſtens bedürfte. Und von was erzählen uns die Bewunderer Chicagos? Sie rühmen zunächſt den fabelhaften Aufſchwung, den es innerhalb weniger Jahrzehnte genommen, das Heranwachſen eines unſcheinbaren Dorfes zu einer Stadt von mehr als einer halben Million Einwohner, in einem Gebiete, deſſen Natur nichts weniger als verlockend auf die erſten Anſiedler einwirkte, eingedenk der ſumpfigen, von träge ſchleichenden Bächen durchäderten Niederung, der reizloſen Gegend und der ſteten Bedrohung durch die herumſchweifenden Indianerhorden. In Sumpf und Geſtank und Indianer-Bedrängniß wuchs das junge Chicago heran. Dreißig Jahre genügten, um aus dem Dorf eine Weltſtadt zu machen. Die Indianer verſchwanden, der Sumpf wurde entwäſſert, die ungeheueren Ländereien der Cultur zugeführt und die Verbindung mit außen durch Schöpfung von Verkehrswegen hergeſtellt. Von Anbeginn her vorhanden war der Waſſerweg durch die kanadiſchen Seen. Dieſe Binnengewäſſer, die ſich wie die Kugeln eines Paternoſter aneinanderreihen, weiſen nach dem Oſten, auf die Verkehrslinie durch den Michigan-, Huronen- und Erie-See. Von hier bis zum Hudſon vermittelt der Erie-Canal die weitere Verbindung, und der Hudſon ſelber diejenige mit dem Meere.

So geſchah das Unglaubliche: Eine Stadt, tauſende von Kilometern tief im Binnenlande gelegen, ward zur Seehandelsſtadt! Aber mit dieſem


DIE PACIFIC BAHNEN NORDAMERIKA'S
Maßstab 1: 10.000.000
Hudson Bai
Labrador
Neufundland
Quebec
Montreal
Ottawa
Toronto
Winnipeg
Regina
Calgary
Edmonton
Prince Rupert
Vancouver
Victoria
Seattle
Portland
Spokane
Boise
Salt Lake City
Denver
Omaha
Chicago
Detroit
Buffalo
Boston
New York
Philadelphia
Washington
Pittsburgh
Cleveland
Indianapolis
St. Louis
Kansas City
Minneapolis
Duluth
Milwaukee
Cincinnati
Louisville
Memphis
Nashville
Atlanta
Charleston
Jacksonville
Tampa
Miami
Key West
Mobile
New Orleans
Galveston
Houston
Dallas
Fort Worth
Oklahoma City
Tulsa
Wichita
Omaha
Sioux City
Sioux Falls
Fargo
Bismarck
Minot
Great Falls
Helena
Butte
Missoula
Spokane
Seattle
Tacoma
Portland
Eugene
Salem
Medford
Klamath Falls
Reno
Carson City
Las Vegas
Los Angeles
San Diego
San Francisco
Oakland
Sacramento
Fresno
Bakersfield
Santa Barbara
Phoenix
Tucson
Albuquerque
Santa Fe
El Paso
Amarillo
Lubbock
Abilene
San Antonio
Austin
Corpus Christi
Brownsville
Laredo
Waco
Shreveport
Little Rock
Jackson
Birmingham
Montgomery
Columbus
Savannah
Augusta
Charlotte
Raleigh
Norfolk
Richmond
Baltimore
Wilmington
Dover
Trenton
Newark
Albany
Syracuse
Rochester
Buffalo
Erie
Pittsburgh
Harrisburg
Scranton
Hartford
Providence
Boston
Portland
Augusta
Concord
Montpelier
Burlington
Plattsburgh
Ogdensburg
Watertown
Utica
Binghamton
Elmira
Corning
Jamestown
Meadville
Youngstown
Akron
Canton
Mansfield
Toledo
Fort Wayne
Lafayette
Terre Haute
Evansville
Peoria
Rock Island
Davenport
Cedar Rapids
Iowa City
Des Moines
Council Bluffs
Lincoln
Grand Island
North Platte
Cheyenne
Laramie
Rawlins
Rock Springs
Green River
Evanston
Ogden
Provo
Salt Lake City
Pocatello
Idaho Falls
Twin Falls
Boise
Nampa
Caldwell
Lewiston
Walla Walla
Pendleton
The Dalles
Hood River
Astoria
Longview
Olympia
Bellingham
Everett
Wenatchee
Yakima
Ellensburg
Cle Elum
Spokane
Coeur d'Alene
Kellogg
Wallace
Missoula
Kalispell
Whitefish
Glacier National Park
Havre
Glasgow
Williston
Minot
Devils Lake
Grand Forks
Fargo
Jamestown
Bismarck
Mandan
Dickinson
Miles City
Billings
Livingston
Bozeman
Butte
Anaconda
Deer Lodge
Helena
Great Falls
Shelby
Cut Bank
Browning
Blackfoot
Rexburg
Idaho Falls
Pocatello
Soda Springs
Montpelier
Logan
Brigham City
Ogden
Salt Lake City
Provo
Spanish Fork
Price
Green River
Rock Springs
Evanston
Kemmerer
Afton
Cokeville
Montpelier
Soda Springs
Pocatello
Blackfoot
Idaho Falls
Rexburg
Driggs
Victor
Jackson
Pinedale
Big Piney
Kemmerer
Evanston
Rock Springs
Green River
Rawlins
Laramie
Cheyenne
Wheatland
Douglas
Casper
Lander
Riverton
Shoshoni
Thermopolis
Worland
Basin
Greybull
Cody
Powell
Lovell
Frannie
Deaver
Shell
Greybull
Basin
Worland
Thermopolis
Shoshoni
Riverton
Lander
Casper
Douglas
Wheatland
Laramie
Cheyenne
Fort Collins
Greeley
Loveland
Longmont
Boulder
Denver
Colorado Springs
Pueblo
La Junta
Trinidad
Raton
Las Vegas
Santa Fe
Albuquerque
Gallup
Grants
Socorro
Las Cruces
El Paso
Alamogordo
Roswell
Carlsbad
Artesia
Hobbs
Lovington
Tatum
Portales
Clovis
Tucumcari
Amarillo
Pampa
Borger
Wichita Falls
Vernon
Quanah
Childress
Paducah
Lubbock
Plainview
Hereford
Dimmitt
Muleshoe
Littlefield
Brownfield
Seminole
Andrews
Odessa
Midland
Big Spring
Sweetwater
Abilene
Cisco
Eastland
Ranger
Mineral Wells
Weatherford
Fort Worth
Dallas
Denton
Gainesville
Sherman
Denison
Bonham
Paris
Texarkana
Atlanta
Mount Pleasant
Pittsburg
Jefferson
Marshall
Longview
Tyler
Kilgore
Henderson
Nacogdoches
Lufkin
Huntsville
Conroe
Houston
Galveston
Texas City
Alvin
Angleton
Freeport
Bay City
Wharton
El Campo
Victoria
Port Lavaca
Corpus Christi
Kingsville
Alice
Falfurrias
Harlingen
Brownsville
Mission
McAllen
Edinburg
Pharr
San Juan
Weslaco
Raymondville
Port Isabel
Laredo
Eagle Pass
Del Rio
Sonora
Ozona
Fort Stockton
Pecos
Monahans
Kermit
Wink
Jal
Hobbs
Carlsbad
Artesia
Roswell
Alamogordo
Las Cruces
Deming
Lordsburg
Silver City
Bisbee
Douglas
Tombstone
Benson
Willcox
Safford
Globe
Miami
Superior
Kingman
Needles
Barstow
Victorville
San Bernardino
Riverside
Pomona
Los Angeles
Long Beach
Santa Ana
San Diego
Oceanside
San Clemente
Santa Barbara
Ventura
Oxnard
Santa Maria
San Luis Obispo
Paso Robles
Salinas
Monterey
Santa Cruz
San Jose
San Francisco
Oakland
Berkeley
Richmond
Vallejo
Napa
Santa Rosa
Petaluma
Sebastopol
Ukiah
Willits
Fort Bragg
Eureka
Arcata
Crescent City
Grants Pass
Medford
Ashland
Klamath Falls
Lakeview
Alturas
Susanville
Reno
Carson City
Fallon
Winnemucca
Elko
Wells
Ely
Tonopah
Goldfield
Las Vegas
Boulder City
Henderson
Mesquite
St. George
Cedar City
Milford
Delta
Fillmore
Nephi

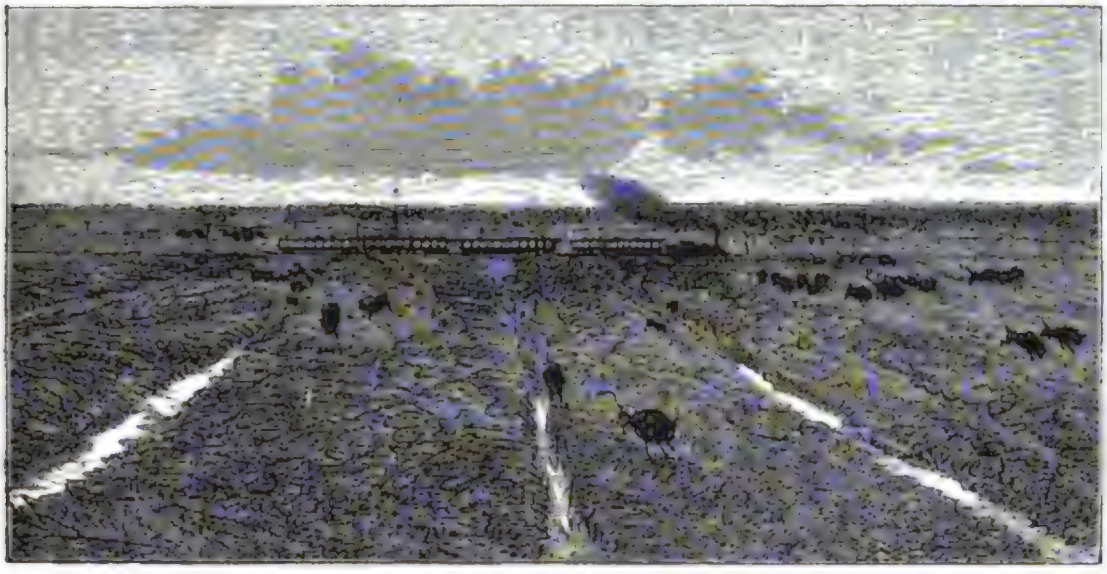
aus der Phyſiognomie der Verkehrsmittel. Wüßte man auch nichts von der Wichtigkeit desſelben, ein Blick auf die Karte würde Einen ſofort auf die richtige Spur führen. Mehrere Dutzend Schienenwege durchziehen das fragliche Gebiet und ſie alle convergiren nach einem Punkte, einem gemeinſamen Centralknoten, und dieſer Centralknoten iſt — Chicago! Wahrlich, es bedarf nicht erſt der Verſicherung, daß der leiſeſte Pulsſchlag dieſes Gemeinweſens in der ganzen Welt gefühlt werde. Chicago iſt der größte Markt der Welt, es iſt das »Niſhnij-Nowgorod der Erde«. Und ein Wunder, wie ihre unbeſchreibliche Triebkraft und Lebensregſamkeit, iſt die Stadt ſelber, die, an das Weſtufer des Michigan-Sees hingebaut, mehrere tauſend Kilometer weit von der Seeküſte entfernt, einen über die Maßen regen Waſſerverkehr beſitzt. In dieſer Thatſache allein liegt ſo viel des Außergewöhnlichen und Merkwürdigen, daß es gar nicht des Hinweiſes auf die merkwürdige Geſchichte dieſes Emporiums des Weſtens bedürfte. Und von was erzählen uns die Bewunderer Chicagos? Sie rühmen zunächſt den fabelhaften Aufſchwung, den es innerhalb weniger Jahrzehnte genommen, das Heranwachſen eines unſcheinbaren Dorfes zu einer Stadt von mehr als einer halben Million Einwohner, in einem Gebiete, deſſen Natur nichts weniger als verlockend auf die erſten Anſiedler einwirkte, eingedenk der ſumpfigen, von träge ſchleichenden Bächen durchäderten Niederung, der reizloſen Gegend und der ſteten Bedrohung durch die herumſchweifenden Indianerhorden. In Sumpf und Geſtank und Indianer-Bedrängniß wuchs das junge Chicago heran. Dreißig Jahre genügten, um aus dem Dorf eine Weltſtadt zu machen. Die Indianer verſchwanden, der Sumpf wurde entwäſſert, die ungeheueren Ländereien der Cultur zugeführt und die Verbindung mit außen durch Schöpfung von Verkehrswegen hergeſtellt. Von Anbeginn her vorhanden war der Waſſerweg durch die kanadiſchen Seen. Dieſe Binnengewäſſer, die ſich wie die Kugeln eines Paternoſter aneinanderreihen, weiſen nach dem Oſten, auf die Verkehrslinie durch den Michigan-, Huronen- und Erie-See. Von hier bis zum Hudſon vermittelt der Erie-Canal die weitere Verbindung, und der Hudſon ſelber diejenige mit dem Meere.

So geſchah das Unglaubliche: Eine Stadt, tauſende von Kilometern tief im Binnenlande gelegen, ward zur Seehandelsſtadt! Aber mit dieſem


DIE PACIFIC BAHNEN
NORDAMERIKA'S
Maßstab 1:16.000.000
Meilen
Kilometer
Puget Sound
Vancouver
Victoria
Nanaimo
Port Townsend
Seattle
Tacoma
Olympia
Portland
Astoria
Columbia River
Willamette
Salem
Eugene City
Roseburg
Oregon City
Dalles
Walla Walla
Lewiston
Spokane Falls
Colfax
Pullman
Moscow
Farmington
Palouse
Genesee
Lewis River
Snake River
Clearwater
Kamiah
Lolo
Missoula
Bitter Root
Flathead
Kalispell
Columbia Falls
Belton
Kootenay
Kootenay Lake
Nelson
Revelstoke
Donald
Golden
Kicking Horse Pass
Laggan
Banff
Calgary
Edmonton
Yellowhead Pass
Tête Jaune Cache
Fort George
Quesnel
Ashcroft
Kamloops
Shuswap Lake
Okanagan
Penticton
Osoyoos
Grand Forks
Midway
Republic
Marcus
Northport
Rossland
Trail
Waneta
Boundary Creek
Greenwood
Grand Prairie
Peace River
Dunvegan
Fort Vermilion
Athabasca
Athabasca Landing
Lesser Slave Lake
Battleford
Prince Albert
Saskatoon
Swift Current
Medicine Hat
Moose Jaw
Regina
Qu'Appelle
Brandon
Portage la Prairie
Winnipeg
Selkirk
Grand Forks
Fargo
Jamestown
Valley City
Mandan
Bismarck
Glendive
Miles City
Billings
Livingston
Bozeman
Helena
Butte
Anaconda
Deer Lodge
Garrison
Missoula
Spokane
Ellensburg
Yakima
Wallula
Pasco
Kennewick
Prosser
Sumas
Blaine
Bellingham
Fairhaven
Whatcom
Mount Vernon
Everett
Snohomish
Tacoma
Puyallon
Olympia
Centralia
Kalama
Vancouver
Portland
Oregon City
Salem
Albany
Corvallis
Eugene City
Roseburg
Grants Pass
Ashland
Medford
Klamath Falls
Dalles
Hood River
The Dalles
Shaniko
Prineville
Bend
Redmond
Madras
Wasco
Biggs
Celilo
Arlington
Heppner
Pendleton
Umatilla
Hermiston
Walla Walla
Dayton
Huntington
Baker City
La Grande
Pilot Rock
Meacham
Pendleton
Weston
Milton
Athena

Digitized by Google

einen Wasserwege begnügte sich das aufstrebende Chicago nicht. Es ward ein Canal nach dem nahen Illinois-Flusse gegraben und auf diese Weise — da dieser letztere ein Nebenfluß des Mississippi ist — die Verbindung mit dem Riesenstrome, beziehungsweise mit dem südlichen Meere (dem mexikanischen Golfe) hergestellt. Es war gerade diese Verkehrsrichtung, welche den ersten Keim einer großartigen Umgestaltung des Massenverkehres in sich schloß. Denn wie die Erfahrungen lehren, rückt der Schwerpunkt der Getreideproduction, der jetzt noch östlich vom Mississippi liegt, rasch und unaufhaltsam nach Westen, über diesen Strom hinaus. Liegt der Schwerpunkt einmal in



Büffelherden neben der Bahn.

jenem Bereiche, dann ergießt sich die Cerealien-Bewegung, die jetzt das Lebenselement der östlichen Eisenbahnen und Canäle ist, unausbleiblich auf diesen Strom mit seinen zahllosen Nebenflüssen und bewegt sich von der Mündung desselben, auf längerem, aber billigerem Seewege, ohne eine Schiene berührt zu haben, nach der Alten Welt, den Ernährungsherd derselben fast ganz nach Amerika verlegend.

So wunderbar also die geographische Lage von Chicago ist: die Existenz dieser Stadt an sich wird der Wunder noch mehr bewirken. Da liegt sie, die reiche, regsame, unermüdlich arbeitende und schaffende, von keinem Speculationsfieber angekränkelte Seekönigin, hingestreckt am Ufer des meergleichen Sees, alles Leben wie durch Saugorgane an sich ziehend,

deren Erſcheinungen ins Unendliche potenzirend. Getreide, Holz und Schlachtvieh ſtrömen in unglaublichen Maſſen der Stadt zu. Lange, ehe wir zu den Häuſern der Stadt gelangen, führt uns der Schienenweg meilenweit zwiſchen thurmhohen Stapeln von aufgeſchichteten Brettern, Balken und Kleinholz hindurch. Am Geſtade ſehen wir ungeheuere Getreideſpeicher (Elevatoren), in welche die vollbeladenen Züge einfahren, ihre Laſt an Hebevorrichtungen abgeben, die ſie unglaublich raſch in die bereitſtehenden Schiffe befördern. In manchem ergiebigen Jahre gelangen in Chicago faſt genau ſo viel Getreidemaſſen zur Ausfuhr, als ganz Rußland — der größte Getreideproducent der Alten Welt — exportirt. Neben der Holz- und Getreideproduction ſpielt die Viehwirthſchaft die größte Rolle. Großartige Schlächtereien ſind die ſichtbaren Zeichen dieſer Thätigkeit. In ihnen werden jährlich — um nur eine Ziffer anzuführen — oft bei 2 Millionen Schweine abgeſchlachtet. Die Viehgärten umfaſſen ein Gebiet von nahe 350 Morgen Land; die Einzäunungen allein erforderten nicht weniger als 15 Millionen Quadratfuß Bretter; anderthalb bis zweitauſend Hirten und Arbeiter ſind in dieſen »Yards« beſchäftigt ... Und dieſe ungeheueren Mengen von Holz, Getreide und friſchem Fleiſch werden, wie erwähnt, großentheils auf dem Waſſerwege exportirt. In manchem Jahre liefen bei 11.000 Schiffe von zuſammen $3^1/_2$ Millionen Tonnen aus dem Hafen von Chicago.

Welche unendliche Lebenskraft und Fruchtbarkeit dieſer Stadt innewohnt, das konnte man aus ihrem fabelhaft raſchen Wiedererſtehen erſehen, als im Jahre 1871 eine ungeheuere Feuersbrunſt einen großen Theil derſelben vernichtet hatte. Binnen 48 Stunden waren 20.000 Häuſer in Aſche gelegt. Aber die Glut war kaum erloſchen, die nach Millionen zählende Habe der Beſchädigten kaum vernichtet, als dieſes Volk bereits den Wiederaufbau der Stadt plante und an die Löſung ſeiner ſchweren Aufgabe mit bewunderungswürdiger Energie ſchritt. Sechs Monate genügten, um den ſchwarzen Brandfleck aus dem Geſichte der Stadt verſchwinden zu machen. Die eigene Opferwilligkeit wurde freilich durch diejenige der ganzen Union weſentlich unterſtützt, oder vielmehr die fabelhafte Neuſchöpfung durch dieſen patriotiſchen Gemeinſinn erſt möglich gemacht. Aber wenn dieſer letztere bei dieſem Anlaſſe in ſo glänzender Weiſe zum Ausdrucke kam, darf gleichwohl nicht überſehen

werden, daß die rein patriotische Theilnahme nicht unwesentlich durch die zwingende Nothwendigkeit gefördert wurde, den »Weltmarkt Chicago« so rasch wie möglich wieder actionsfähig zu machen.

So entstieg die junge Stadt, schöner und reicher, als ihre Vorgängerin es war, gleich einem Phönix aus der Asche früherer Herrlichkeit. Der Reichthum von Chicago prägt sich zum Theile in dem regen Geschäftsdrang und der frischen Lebensregsamkeit, anderntheils in den vielen großartigen Bauten und in der allgemeinen Behaglichkeit aus. Schön, im malerischen Sinne, ist die Stadt nicht, und kann es, eingedenk ihrer reizlosen Lage am flachen Seeufer und in einem sumpfigen Landstriche, auch nicht sein. Zudem ließen die sanitären Verhältnisse geraume Zeit Vieles zu wünschen übrig. Aber was aller Welt unausführbar dünkt: der Amerikaner bringt es zu Wege. So verfuhren die Chicagoer ab und zu wie mit einem Spielzeuge. Um die Uebelstände zu beseitigen, welche die tiefe Lage der Stadt mit sich brachte, wurden ganze Stadttheile erhöht, das heißt Häuser und Gassen gehoben, ohne daß die Menschen darin sich rührten, oder das Geschäftsleben unterbrochen worden wäre. Damit nicht zufrieden, entlastete man den allzulebhaften Straßenverkehr, der namentlich durch den die Stadt durchströmenden Chicago-Fluß mannigfache Störungen erfuhr, dadurch, daß man mehrere, bis 1000 Fuß lange Tunnel unter dem Flusse hindurchtrieb. Die merkwürdigste technische Anlage aber verdankt Chicago dem Bedürfnisse nach genießbarem Wasser. Man begreift, daß bei der Lage der Stadt in einem Sumpfgebiete und an einem Hafen von so regem Verkehrsleben, wie es sich hier entfaltet, das Trinkwasser in der nothwendigen Quantität und Qualität schwer oder gar nicht zu beschaffen war. Das Seewasser konnte allerdings verwendet werden, aber es war nur in entsprechender Entfernung vom Ufer von entsprechender Güte. Um es daher der Stadt zuzuleiten, ward unter dem Seeboden ein Leitungsstollen mehrere Meilen weit vorgetrieben, an der Einmündungsstelle ein Thurm für den Wächter, der die Zuleitung besorgt, und am Ufer ein großartiges Wasserwerk errichtet. Diese Wasserwerke finden in der ganzen Welt nicht ihres Gleichen. Sie versorgen alle Häuser mit klarem, kühlem, rein schmeckendem und sehr gesundem Wasser, das bei dem Ursprunge der Leitung dem quelligen Seeboden entströmt.

Zieht man die Summe aus all' dieſen bewunderungswürdigen Leiſtungen und den verſchiedenen an ihnen zum Ausdrucke kommenden Erſcheinungen, ſo gelangt man zu dem Schluſſe, daß der amerikaniſche Geiſt ſich nirgends großartiger bethätigt wie hier, nirgends der Unternehmungsgeiſt, auf ſolider Baſis ruhend und weit entfernt krankhafte Erſcheinungen von Speculationsfieber hervorzurufen, ſo großartige Reſultate zu Tage fördert, wie in der typiſch amerikaniſchen Stadt Chicago. Der Löwenantheil des Erfolges fällt allerdings der geographiſchen Lage zu. Es bedurfte aber keines gewöhnlichen Scharfſinnes, um die Bedeutung dieſer natürlichen Vorbedingung zur Proſperität zu erkennen und zwar zu einer Zeit, da das geſammte ungeheuere Landgebiet zwiſchen den kanadiſchen Seen und den Rieſenſtrömen Miſſiſſippi und Miſſouri noch eine Wüſtenei war, in welcher die Rothhäute ihr Unweſen trieben, und jede Spanne Bodens, in welche die Civiliſation ihre Keime legte, mit dem Blute der Coloniſten getränkt wurde. Noch zeigt man bei Chicago den Baum, unter welchem die Indianer ihre Feſttänze aufführten, und die älteſten Leute der Stadt erinnern ſich noch der Zeit, da ſich auf der Stätte der heutigen Weltſtadt die zerſtreuten Holzbaracken und Hütten eines Dorfes erhoben ... Auch dieſe Thatſache bietet der Phantaſie und der Gedankenarbeit des Fremden reichlichen Stoff. Wir bewundern gewohnheitsgemäß die alten Culturländer und fühlen uns traumhaft von jenen Denkmalen angezogen, welche als letzte Zeugen einer bedeutſamen Vergangenheit auf die ſpäteren Geſchlechter überkommen ſind. Eine ſolche Betrachtung hat ihren unbeſtrittenen Reiz und liefert dem Gebildeten, der nach dem Urſprunge und Verlauf der Menſchenſchickſale forſcht und mit Vorliebe den Spuren folgt, welche Cultur und Civiliſation eingeſchlagen, reichliches Reflexionsmaterial. Im Großen und Ganzen tragen aber all' dieſe Erſcheinungen, und füllten ſie noch ſo große Zeiträume aus, erſtreckten ſie ſich auf noch ſo ausgedehnte Actionsgebiete, ein gleichförmiges Gepräge, und das Facit der Beobachtung und Forſchung läuft in den banalen Wahrheitsſatz von der Vergänglichkeit alles Irdiſchen aus.

In der Neuen Welt iſt das Lichtbild der Civiliſation nicht vom Rahmen einer ſchattenhaften Vergangenheit umriſſen, ſondern läuft frei aus, gleichſam den noch zu nehmenden Weg in eine unendlich reiche Zukunft, in ein unendlich

mannigfaltiges Leben der nächsten Zeit andeutend. Hier läßt sich der großartige Werdeproceß an den Objecten selber vordemonstriren. Wozu es in der alten Culturwelt Jahrhunderte bedurfte, dazu haben hier Jahrzehnte genügt. Und diese neuaufbrechende Culturblüthe hat nicht der Befruchtung von Außen bedurft, ist nicht langwierigen Entwickelungsstadien, den Resultaten eines in Formen und Normen gezwängten Staats- und Gesellschaftslebens entsprungen, sondern hat vielmehr alles Lebenselement aus jenem jungfräulichen Boden gesogen, in den der Keim gelegt wurde. Es ist hier der Beweis erbracht, daß die Civilisation ähnliche Erscheinungen fördert, wie sie im Schoße der Mutter Natur beobachtet werden. Die Hypercultur entzieht dem Boden seine Triebkraft und Fruchtbarkeit. Es bedarf des Eingriffes künstlicher Mittel, damit er das Wachsthum fördere, der ausgesogenen Scholle zu neuer Lebenskraft verhelfe. Die Cultur in der Alten Welt hat diese Mittel alle und häufig angewendet, und wenn aus den alten Ruinen auch allenthalben neues Leben erblühte, so ist dennoch nicht zu übersehen, daß der Umwandlungs- und Neubelebungsproceß die großartigsten Umwälzungen, den Untergang von Weltreichen und ganzen Völkern bedurfte ... In dem jungfräulichen Boden Amerikas hat der Same der Civilisation gleich zu Beginn tausendfältige Frucht gezeitigt und ein Leben zur Entfaltung gebracht, das an kein Vorbild sich anlehnt, und auf der Erde überhaupt seines Gleichen nicht hat ... Und wer dieses Leben bewundert, bewundert gleichzeitig die erstaunliche Triebkraft, welche dem geistigen und materiellen Culturmateriale innewohnt, das die abendländisch-christliche Aera ihr Eigen nennt ...

Chicago ist für uns der Ausgangspunkt einer langwierigen Fahrt, deren größter Abschnitt auf die sogenannte »Pacific-Bahn« fällt. Wir kreuzen auf der kurzen Strecke bis Omaha, der Ausgangsstation der letzteren, die beiden Riesenströme Mississippi und Missouri und gelangen so in das weite Landgebiet, welches der Amerikaner gemeinhin den »Fernen Westen« nennt. Dank des bislang bestandenen Concurrenzkampfes, führen von Chicago ein halbes Dutzend von Schienenwegen nach Westen, Nordwesten und Südwesten, und in dem einzigen kleinen Staate Jowa, welcher sich zwischen Mississippi und Missouri erstreckt, laufen in Entfernungen von durchschnittlich 80 Kilometer von einander, vier Linien in fast schnurgerader Richtung von Osten

nach Weſten, von den Ufern des einen Rieſenſtromes zu den Ufern des andern ... Wir durchfliegen dieſes Jowa auf der directen Linie zwiſchen Chicago und Omaha. Bei Davenport erreichen wir den Miſſiſſippi und blicken von der gigantiſchen Brücke, welche ihn überſetzt, zum erſten Mal auf den geheimnißvollen Strom, der im romantiſchen Minneſota ſeine Quellen liegen hat und in der enormen Ausdehnung von 3160 engliſchen Meilen das geſammte Unionsgebiet von Norden nach Süden durchzieht. Die größere Hälfte dieſes gewaltigen Erdraumes liegt im Weſten des Stromes und dort erſtreckt ſich auch das ungeheuere Stromgebiet des Miſſouri, der mit Unrecht als ein »Nebenfluß« des Miſſiſſippi bezeichnet wird. Von Rechtswegen ſollte der Miſſouri der Hauptſtrom ſein, denn bis zur Stelle, wo ſich beide Ströme vereinigen (kurz oberhalb St. Louis), erreicht der Miſſouri eine faſt doppelt ſo lange Entwickelung wie der Miſſiſſippi ...

Man begreift, daß der Reiſende, welcher zum erſten Mal den amerikaniſchen Continent durchfährt, beim Anblicke des »Vaters der Ströme« von eigenthümlichen Empfindungen beherrſcht wird. Romantiſch iſt an dieſem Strombilde nichts; was imponirt, iſt das reiche Leben, welches ſich auf den immenſen Fluthen abſpielt, der großartige Verkehr in Geſtalt von förmlichen Flottillen, beſtehend aus Booten, Flößen und jenen abenteuerlich ausſehenden, mehrſtöckigen Rieſendampfern, den größten Stromſchiffen der Welt. Das ganze Ufer vom Urſprunge bis zur Mündung des Stromes iſt mit Niederlaſſungen, Factoreien und Stapelplätzen beſäet. Bis kurz vor St. Paul, der Hauptſtadt von Minneſota im äußerſten Norden der Union, verkehren die Rieſenſchiffe, welche dem Miſſiſſippi eine ſo eigenthümliche Staffage abgeben. Dort, wo die Natur dem directen Waſſerverkehr eine natürliche Schranke gezogen hat, baut ſich eine Felswehr im Strome auf, und ſtürzen die Waſſermaſſen in einem gewaltigen Katarakt in die Tiefe. Es iſt der »Black-River-Fall« — ein »Niagara im Kleinen«. Oberhalb dieſes Falles vermitteln Dampfer kleinerer Gattung den Verkehr, der ſich bis ins Innere von Minneſota erſtreckt.

Auf Davenport, die Stromſtation, folgt Jowa City, dann Des Moines, die politiſche Hauptſtadt des genannten Staates. Dieſer ſelbſt iſt ein geſegnetes Agriculturland, ſo recht der Mittelpunkt der ungeheuren

Weizengefilde, von denen früher die Rede war. In unabsehbarer Ferne verliert sich die Ebene. Die Fahrt gestaltet sich eintönig, denn die Physiognomie eines Agriculturlandes schließt selbst den bescheidensten Anstrich von Romantik aus. Zum Glücke dauert die Fahrt nicht lange und bei Council Bluffs erreichen wir den anderen Riesenstrom — den Missouri. Ein gewaltig breites gelbschmutziges Wasserband bildet hier die Grenzscheide zwischen den Staaten Jowa und Nebraska, zwischen dem »Westen« und »Fernen Westen«. Die Verbindung ist durch eine Riesenbrücke hergestellt. Drüben liegt Omaha, die Ausgangsstation der Union-Pacific-Bahn, welche bis Ogden im Staate Utah reicht. An sie schließt die Central-Pacific-Bahn, deren Schienenstränge das ungeheuere Hochlandgebiet von Nevada überspannen und jenseits der hochromantischen Sierra Nevada in den reichgesegneten Thalgefilden des Goldlandes Californien an die Bahnlinien des pacifischen Gestadegebietes anschließen.

Die »Pacific-Bahn« — wie wir fortan diesen Schienenweg der Kürze halber nennen wollen — wurde mit Recht als ein modernes Weltwunder gepriesen. Sie war sicher weniger eine technische Großthat, denn vielmehr eine civilisatorische; aber das Mittel hiezu war die Schiene, die Locomotive, welche sich in ein ungeheueres Landgebiet wagte, von dem man in den ersten Jahrzehnten unseres Jahrhunderts kaum mehr wußte, wie vom innern Hochafrika. Karten, welche aus jener Zeit stammen, zeigen westwärts des Missouri einen großen weißen Fleck mit der lakonischen Inschrift: »Große amerikanische Wüste. (Unerforscht.)« ... Die ersten Pionniere, welche sich über den westlichen Stromriesen wagten, waren Abenteurer, welche von Märchen aller Art angelockt wurden. Sie suchten Gold und Schätze, waren aber überrascht, statt ihrer wilde und grausame Indianer, ungeheure Einöden, wildreiches Tiefland und unbegrenzte Jagdgründe anzutreffen. Den Golddurst stillten die furchtbaren Rothhäute, welche die Ankömmlinge massacrirten, zu Tode marterten, oder um gefesselte Schlachtopfer den Reigen schauerlicher Kriegstänze schlossen ...

So folgte die eiserne Spur einem »rothen Faden«, der Blutspur, welche die ersten »Märtyrer der Civilisation« zurückgelassen hatten. Sicher waren diese ersten Pfadfinder keine Heroen der Cultur. Sieht man näher

zu, so hat man es theilweise mit einem Gefichte der schlimmsten Art zu thun, mit Unholden und anderen Ausgeftoßenen, denen sich die abenteuerliche Gesellschaft entledigte. Es hat somach den Anschein, daß die Civilisation mit ihren gütigen Armonien nicht hauptsächlich verstärkt und diejenigen nicht bändigen ihren hohen Zwecken zuführt. Auf amerikanischen Boden wenigstens macht man die interessante Wahrnehmung, daß den eigentlichen Cultur-Pionnieren allerthalben jene gefährten oder abenteuernden Pfadfinder im

Der Pioneer-Strauch.

Erforschungswerke vorangegangen sind, welche die ersten Niederlassungen — die freilich wieder spurlos vom Erdboden verschwanden — gründeten, die ersten Nachrichten aus dem bis dahin unerforscht gebliebenen fernen Westen übermittelten und dieser Art als Vorgroßvorläufer der langsam von Osten nach Westen vorrückenden Civilisation immerhin hochstammwerthe Dienste leisteten. Ihr Andenken ist freilich längst von der Erde verschwunden. Als rohe Werkzeuge haben sie nichts geschaffen, sondern einfach nur den Raumpf mit der Natur und den Wilden ausgenommen, in welchen sie unterlagen. Auch

Digitized by Google

der Bahnbau zog noch große Massen von weiteren Existenzen in seinen Bannkreis. Sie waren die richtigen Repräsentanten jener Spekulationsfieberei, welcher gerade nicht immer die lautersten Elemente zugeht und welche dem rüstigen Unternehmen leider das Odium eines großartigen Abenteuers — um nicht „Schwindel“ zu sagen — verliehen. In Amerika machen nicht wenige alle großartigen Unternehmungen von dieser und ähnlicher

Eisenbahnen auf der Pacific-Route.

Art ein leidiges Studium der Amerikanistik durch. Die Schöpfer der Pacific-Bahn freilich hatten die redlichsten Absichten und die Idee einer Eisenbahnverbindung von Ocean zu Ocean an sich ist von so eminenter Bedeutung, daß man die unmenschlichen Verhältnisse, die sie im Gefolge hatte, gern übersieht. Der arbeitsfrohe, geistesregsame, rastlos arbeitende und auf rastlos Verdienst ausgehende Amerikaner hat es ebenfalls verstanden jenen großen Vorteil zu ziehen, welcher den gesammte Betrüger- und Mordgesichter

das ſich an die eiſernen Stränge der Pacific-Bahn angehängt hatte, vom Erdboden hinwegfegte.

Den erſten Gedanken zur Schöpfung einer großen Ueberlandbahn von den kanadiſchen Seen nach dem pacifiſchen Ocean faßte im Jahre 1836 John Plumke, ein aus England gebürtiger Civil-Ingenieur in Jowa und Californien. Zu ihm und ſeiner großartigen Idee geſellten ſich bald andere unternehmungsluſtige Männer: Carner, Wilkes, Benton, Whitewy, Clarke und Webſter, denen es oblag, vorerſt die öffentliche Meinung für das Unternehmen zu gewinnen und die Angelegenheit derart vorzubereiten, daß ſie im Congreß keinen Schwierigkeiten begegnen würde. In zweiter Linie ließen ſich die Genannten den Ausbau der Schienenwege im Miſſiſſippi-Becken angelegen ſein, um den geeigneten Ausgangspunkt für die zu ſchaffende große Ueberlandlinie zu gewinnen... Das waren in der That merkwürdige Zeiten! Als Plumke in Dubuque mit ſeinem Plane in die Oeffentlichkeit trat, war Chicago noch ein unbekanntes Dorf am Rande einer uncultivirten, von mordluſtigen Indianern durchſtreiften Prairie; keine einzige Bahnlinie führte vom atlantiſchen Geſtade an den Ohio; die weſtlichen Hochländer waren noch ſo gut wie unbekannt, ja, die Bai von San Francisco befand ſich noch im mexikaniſchen Beſitz und auf der Stätte der nachmaligen »Königin des Stillen Oceans« lag ein elendes Dorf mit wenigen ſpaniſchen Bewohnern.

Fremont's Reiſen im fernen Weſten erweiterten die Kenntniſſe über dieſes ungeheuere Ländergebiet. Mehr als ſie aber lockte das californiſche Gold. Als am pacifiſchen Geſtade im März 1853 die erſte Goldausbeute gemacht worden war, ergoß ſich eine Menſchenfluth über jene ſonnigen Gefilde. Das war der Fingerzeig für das auszuführende Rieſenwerk. Der Congreß nahm die Angelegenheit in die Hand und ließ ſechs verſchiedene Linien recognosciren. Die Wahl fiel auf die directe Linie von Chicago über Omaha und den Großen Salzſee quer über die Felſengebirge, und weiter über das Hochland von Nevada nach Sacramento. Zwei Baugeſellſchaften erhielten die Conceſſion; die Central-Pacific-Eiſenbahn-Geſellſchaft ſollte den Bau von Weſten her, die Union-Pacific-Eiſenbahn-Geſellſchaft von Oſten her beginnen; als Vereinigungspunkt wurde »Promontory Point« unweit des

Großen Salzsees gewählt. Große Vortheile waren derjenigen Gesellschaft geboten, welche zuerst ihre Aufgabe vollenden würde, und in der That wurde in Bezug auf Schnelligkeit der Ausführung geradezu Unglaubliches geleistet. Auf den bereits gelegten Schienen bewegten sich Arbeiter- und Materialzüge, welche mit jedem Tage tiefer in die ungeheueren Einöden oder in die wilden Gebirgshöhen vorrückten. Da konnte man freilich die Tunnel und Durchstiche nicht geräumiger machen, als die knappeste Nothwendigkeit erforderte; da nahm man in der Ebene Abstand von jedem Unterbau, legte die Schwellen auf das geebnete Terrain und nagelte die Schiene fest. An Stelle der Dämme führte man Gerüstbrücken auf und alle Objecte wurden aus Holz, welches sich in den Gebirgen in unversiegbaren Mengen vorfand, hergestellt. Die einzelnen Stationen waren nur durch eine Bretterbude bezeichnet und noch heute besitzen viele derselben keine weiteren Anlagen, als ein Ausweichgeleise, denn die gesammte interoceanische Schienenverbindung wurde als eingeleisige Bahn angelegt.

Auch sonst gab es Schwierigkeiten in Hülle und Fülle. Ganz besonders gefürchtet waren die Indianer, welche kühne Ueberfälle auf die Arbeitercolonnen ausführten, oder die Schienen der vollendeten Strecke aufrissen. Es setzte blutige Kämpfe ab, und so manches simple Holzkreuz, dessen man noch heute da und dort im Bereiche der Bahnlinie, die die öden Steppen von Nebraska durchzieht, ansichtig wird, bezeichnet die Ruhestätte jener im Dienste der Civilisation gefallenen Märtyrer ... Uebrigens war man auf derlei Dinge vollständig gefaßt. Man hatte die Erfahrung bei der Hand, denn weit schlimmer noch als den Eisenbahn-Pionnieren erging es den Reitern der »Overland-Pony-Expreß-Post«, welche eine Vorläuferin der Pacific-Bahn war. Die ungeheuere Entfernung vom Stillen Ocean bis zum Missouri wurde von diesen reitenden Boten in der fabelhaft kurzen Zeit von 14 Tagen zurückgelegt! Die Zwischenstrecken betrugen immer genau 60 Meilen und wurden von den Reitern im Galopp durchrast. In jeder Station wurden die Thiere gewechselt und auf diese Weise die enorme Distanz von über 3000 englischen Meilen in jenem verschwindend kleinen Zeitraume überwunden. Die Postboten waren durchwegs die kühnsten und verschlagensten Trapper und ihre Entlohnung war, in Anbetracht der

Gefahren, welchen ſie in den Wildniſſen und in den von Indianern bevölkerten Strichen ausgeſetzt waren, eine enorm hohe — 1200 Dollars (2500 Gulden) monatlich! Dafür koſtete auch der einfache Brief, welcher gegenwärtig mit 3 Cents berechnet wird — 5 Dollars Gold! Am 3. April 1860 ging der erſte Bote dieſer reitenden Expreßpoſt nach Californien ab. Nur drei Jahre ſpäter war der amerikaniſche Ueberland-Telegraph fertiggeſtellt und die Pony-Poſt ging wieder ein.

Und dem eiſernen Drahte folgte bald die eiſerne Spur. Im Jahre 1862 wurde, trotz der Oppoſition der Südſtaaten, welche eine mehr ſüdliche Linie verlangten, beſchloſſen, die Eiſenbahn zwiſchen dem 41. und 42. Breitengrade zu ziehen. Als Ausgangspunkt wurde vom Präſidenten Lincoln Omaha im Staate Nebraska beſtimmt. Nur ſieben Jahre ſpäter — am 10. Mai 1869 — ſtießen die beiden Linien bei »Promontory Point« auf einander, und der letzte Schienennagel, der das eiſerne Band ſchloß, beſtand aus lauterem Golde. Hier hielten die beiden gewaltigen Locomotiven mit den Waggons der geladenen Gäſte, welche vom Ober-Ingenieur, General J. M. Dodge, empfangen wurden; hier erſcholl der Beifallsjubel, als die letzten Hammerſchläge den goldenen Schienennagel in die Schwelle eingetrieben hatten und jeder Schlag auf telegraphiſchem Wege als Feſtgruß durch die ganze Union lief. Und dieſelben blutgierigen Pawnees und Sioux, welche ſo manchen braven Arbeiter getödtet und ſcalpirt hatten, ſie zeigten ſich gebändigt und führten feſtliche Kriegsſpiele auf. Raketengarben und Leuchtkörper folgten den Toaſten und zuletzt wurde mittelſt einer transportablen Druckerei die erſte Nummer des Blattes »Railway-Pioneer« hergeſtellt und an die Anweſenden vertheilt ... So wurde die Einweihung dieſer Rieſenbahn gefeiert, die, ein Werkzeug der Civiliſation unſeres Jahrhunderts, die ungeheuere Ländermaſſe des amerikaniſchen Continents durchzieht und bei ihrer Eröffnung in noch unerforſchte Gebiete eindrang, mit der Beſtimmung, Städte und Ortſchaften, die noch nicht exiſtirten, mit einander zu verbinden.

Dieſe Städte und Ortſchaften ließen in der That nicht lange auf ſich warten. Sie waren die Gründungen jener Paraſiten des Bahnunternehmens und erfreuten ſich eines ebenſo fabelhaft raſchen Aufſchwunges, als eines unglaublich raſchen Verſchwindens. Mit der Bezeichnung »Stadt« darf man

es freilich nicht zu ſtreng nehmen. Eine Anſiedlung von wenigen Häuſern genügte, um jene Bezeichnung zu rechtfertigen. Andere erreichten eine Bewohnerzahl von mehreren Tauſend Köpfen, um nach kurzer Zeit ſpurlos zu verſchwinden. Andere Städte ſind vollends »überſiedelt«. Entweder wurden ſie gänzlich abgebrochen und das Material anderwärts zu einer neuen Gründung verwendet, oder man verſah die Holzhütten mit Rädern, um ſie, unzerlegt, nach ihrem neuen Beſtimmungsort befördern zu können. Vollends ein Gelichter der bedenklichſten Art waren die Bewohner dieſer Niederlaſſungen, denen erſt im Laufe der Zeit durch ausgiebige Nachhilfe des »Richters Lynch« das ſaubere Handwerk gelegt wurde. Ihre Anſiedlungen aber ſind vom Erdboden verſchwunden, und der Reiſende, welcher aus dem Coupé nach den Ebenen, die ihn rings umgeben, ausblickt, ſieht da und dort einige Grabhügel mit Holzkreuzen als letztes Wahrzeichen einſtiger Abenteurer-Colonien. Von der alten Stadt Julesburg, von der nur noch der Friedhof vorhanden iſt, erzählt man, daß bei ihrem Abbruch jener Friedhof ſiebzig Gräber enthielt, in denen nur drei Menſchen ruhten, die eines natürlichen Todes geſtorben waren. Die andern waren alle »in ihren Stiefeln« in ein beſſeres Jenſeits eingegangen, eine zarte Umſchreibung der folgenden Todesarten: Raubmord, Meuchelmord, Selbſtmord, Todtſchlag, Hängen, Lynchjuſtiz. Heſſe-Wartegg, dem wir dieſe Mittheilung entnehmen, ſetzt humoriſtiſch hinzu: »nur für einen konnte die Umſchreibung nicht gelten, denn er war in ſeinem Bette mit ungeſtiefelten Füßen ermordet worden« ...

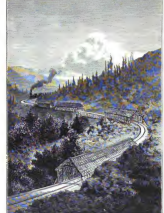
Von Omaha durchzieht die erſte Theilſtrecke der Pacific-Bahn das öde Nebraska. Es geht zunächſt über den Elkhon-Fluß und dann hart an dem Platte-River, einem ungemein breiten, waſſerarmen, von Schlamm- und Sandbänken erfüllten Fluſſe. Im Anfange ſieht man noch einige Culturen und nimmt ſpärliches Leben wahr; in der Folge aber wird das Thal und der ganze Bereich dieſes großen Miſſouri-Nebenfluſſes immer öder. Je weiter wir ſtromaufwärts fahren, deſto ſeltener werden Baumwuchs und Anbau. Unbegrenzt dehnt ſich vor den Blicken des Reiſenden die weite Prairie mit ihren herrlichen Beleuchtungseffecten und ihrer imponirenden Einförmigkeit. Noch während der erſten Betriebsjahre geſchah es nicht ſelten, daß Schaaren

von Büffeln in unüberſehbar langen Reihen das Bahngeleiſe kreuzten und der Zug ſtundenlang ſtille halten mußte, bis die Strecke wieder frei wurde. Dermalen iſt der Büffel faſt ganz aus dem Bahnbereiche verſchwunden, ſo gut wie der Indianer und andere Raubthiere der Prairie. Dagegen kann der Reiſende noch immer jenes impoſante Schauſpiel genießen, das er aus ſo vielen Reiſeſchilderungen und Indianer-Romanen kennt: einen veritablen Prairiebrand. Solche Brände gehören, neben den Gewitterſtürmen, zu den effectvollſten Naturſchauſpielen, welche die Prairien zu bieten vermögen. Während eines Prairiebrandes ſcheint der Horizont in einem Flammenmeer aufzugehen, deſſen Rieſengarben klafterhoch nach dem Firmamente züngeln. Mit raſender Eile bewegt ſich die feurige Wand, vom Winde gepeitſcht, nach vorwärts, aufgeſcheuchtes Wild vor ſich hertreibend. Hinter dem Flammenmeer aber raucht und dampft die Prairie von den verglimmenden und verkohlten Grasmaſſen. Der Boden bleibt öde und ſchwarz bis zum nächſten Frühjahre, wo die Pflanzendecke mit doppelter Triebkraft einen neuen Grasocean aufſchießen läßt — unendlich weit, unüberſehbar und in Wellen wogend, wie ein ſturmgepeitſchtes Meer ... Dann genügt wieder nur ein einziger zündender Funke der Locomotive, um dieſe unermeßliche grüne Pflanzenfluth in Feuer aufgehen zu laſſen ...

Bei Cheyenne nimmt die Gebirgsſtrecke der Union-Pacific-Bahn ihren Anfang. Der Culminationspunkt liegt in 2514 Meter Seehöhe bei der Station Sherman, und dieſe Ziffer an ſich genügt, um bei dem Unorientirten die Vorſtellung von außergewöhnlichen Niveau-Differenzen zwiſchen den Hochbergen und dem Steppenlande von Nebraska hervorzurufen. Die Höhendifferenz iſt gleichwohl gering, denn Cheyenne ſelber liegt bereits circa 2000 Meter hoch. Da die Seehöhe von Omaha 295 Meter beträgt, die Entfernung bis zur Scheitelſtation »Sherman« aber nicht weniger als 884 Kilometer ausmacht, iſt von einem Anſteigen der Bahn wenigſtens in den ebenen Gebieten von Nebraska ſo viel wie gar nichts zu verſpüren, und konnte auch der Bahnbau ohne nennenswerthe locale Schwierigkeiten durchgeführt werden. Der Reiſende iſt daher überraſcht, jenen bedeutenden Culminationspunkt in ſo unmittelbarer Nähe vor ſich zu haben. Er iſt ferner überraſcht, an Stelle der viel zu viel geprieſenen wildromantiſchen

Felſengebirge, von deren grandioſen Formen er ſo viel vernommen, wenig oder gar nichts zu erblicken. In der That ſind die Felſengebirge — wenigſtens im Bereiche der Pacific-Bahn — lange nicht das, für was man ſie hält. Wohl ſind einige Abſchnitte, wie beiſpielsweiſe das benachbarte Colorado mit ſeinen großartigen Felſenthälern und ſeinen Gipfelzinnen, von unbeſchreiblicher Wildheit und Schönheit; derjenige Theil der »Rocky-Mountains« aber, welcher unmittelbar von der Bahnlinie durchſchnitten wird, iſt arm an Formen und Farben, arm an belebenden Waſſern, an Vegetation und Culturen. Eigentlich beſchränken ſich die letzteren nur auf wenige kleine Oaſen, deren bedeutendſte ſich im Bereiche des Städtchens Laramie, der erſten größeren Station auf der Gebirgsſtrecke, befindet. Bis dahin windet ſich der Schienenweg um niedere Hügel, weicht allen Terrain-Unebenheiten möglichſt aus und gelangt ſo unmerklich auf die nächſte Vorſtufe des Gebirgswalles. Bald ſind die erſten größeren Schluchten überwunden, und nun gewinnt der Reiſende ein allgemeines Bild von der Natur des Landes, welches ihn umgiebt. Er ſieht rechts auf die ſchütteren Waldhänge der »Black-Mountains«, links auf die Vorberge der grandioſen Gebirgswelt von Colorado, aus deſſen Hintergrunde die roſig glühende Felszinne des Longs Pik hervortaucht, von blaßgelben Schleiern magiſch verhüllt, wie das Wundergebilde eines Märchenlandes. Dieſer Blick auf den Bergrieſen im Süden iſt aber auch die einzige Zerſtreuung, die der Reiſende findet. Sonſt iſt das Land von erdrückender Einförmigkeit. Faſt dieſelbe Oede, welche man in der Ebene hinlänglich durchgekoſtet, drängt ſich in dieſe Felſenthäler herauf. Von eigentlichen Thälern kann überhaupt nicht die Rede ſein. Die meiſten ſind, wenigſtens diesſeits des Culminationspunktes, waſſerlos; andere der tief eingeriſſenen Schluchten führen wohl Waſſer, aber es iſt meiſt ſalzgeſchwängert, alſo weder zu genießen, noch zur Keſſelſpeiſung zu benützen. An den Abhängen ragen einige verkrüppelte Föhren und kriecht kurzhalmiges Gras. Felſen, zumeiſt phantaſtiſch geformt, bald zu Säulen und Obelisken emporſchießend, bald gedrückt, breitmaſſig wie Baſtionen die Abhänge flankirend, oder die einförmigen Linien der Berghöhen als romantiſche Burgruinen durchbrechend, geben dem Bilde einen ſchwachen Reiz. Die Ebene von Laramie nimmt ſich etwas freundlicher aus.

Sie hat eine verhältnißmäßig große Ausdehnung und wird als fruchtbar, waffenreich und tüchtig gepriesen. Der weitere Namen aber wird immer wieder von jenen kahlen, spärlich bewaldeten Höhen gebildet, die den Weltenden während einer ganzen Tagesfahrt ununterbrochen begleiten und



Schneeschieber auf der Gotthard-Bahn.

alle seine Träume von den Herrlichkeiten der Zillergebirge zu nichte machen.

Die Locomotive windet sich durch Schluchten, um Bergvorsprünge herum, braust die thurmhohen Abhänge entlang, immer höher und höher in die Regionen der Hochwild hinauf. Selbst die Schneeschur war nicht im

Stunde in diese Wildnisse Leben zu zaubern. Die weißen Gegenden sind unerfreulicher, Ansiedelungen selten ganz und die einzige Staffage in dieser traurigen Landschaft bilden die berittenen Hirten mit ihren zottigen Hunden, oder einzelne Jäger. Die Stationen bestehen meist nur aus einem Blockhause für die Beamten, einem Wasserthurm, dessen Pumpwerk durch Windmühlflügel in Bewegung gesetzt wird, und einem Kontrolschalter. Bei den

Kontrolen-Schalterhalle auf den Pacific-Bahnen.

größeren Stationen findet man einen mehr reichen, doch sind auch diese Anlagen ohne Ausnahme sehr einfach. Eine Gruppe von Holzhäusern, Magazine, Steinwände mit Annoncen, Reclamen und anderen Ankündigungen: das ist Alles. Man bekommt selten Verkäufer oder bekommt ein Postzug den Tag.

Trotz dieser Einförmigkeit war der Aufenthalt in dieser Region mit mancherlei Schwierigkeiten verbunden, und auch heute noch hat der regelmäßige Betrieb mit den Unbilden eines strengen und schneereichen Winters zu kämpfen. Zwar die Niederschlagsmengen sind gering; aber die orkan-

artigen Stürme fegen die Schneemaſſen von allen Höhen herab und es bedurfte ausgiebiger Schutzvorkehrungen, um die Bahn in den Wintermonaten offen zu halten. Dieſe Schnee-Schutzvorkehrungen ſind in den Felſengebirgen anders eingerichtet, wie in der Sierra Nevada. Hier handelte es ſich hauptſächlich darum, die enormen Niederſchlagsmengen und die Lawinenſtürze von der Bahn abzuhalten, und wurden dem entſprechend weite Strecken derſelben ganz und gar eingedeckt. Ueber dieſe »Schneedächer« werden wir weiter unten ausführliche Mittheilung machen und bemerken vorläufig nur, daß deren Anwendung in den Rocky-Mountains nur auf ganz kurze Diſtanzen ſtattgefunden hat. Dagegen hat man mit der Anlage von Schneewänden nicht geſpart. Dieſe durchgehends aus Holz hergeſtellten Schneewände kehren dem Winde keine ſenkrechte, ſondern eine gegen die zu ſchützende Strecke geneigte Fläche zu; auch iſt dieſe Wand nicht ganz dicht verſchalt und wird an ihrem oberen Ende durch eine in entgegengeſetzter Richtung geneigte Ebene abgeſchloſſen. Die geneigte Stellung der Wand bedingt eine Ablenkung des Luftſtromes, die Verſchalung mit freibleibenden Fugen die Verhinderung von Schneeanſammlungen im todten Winkel. Daß auch die Gewalt des Sturmſtoßes bei einer nicht dicht verſchalten Wand ein wenig paralyſirt wird, liegt auf der Hand. Dieſe Wände werden übrigens nicht nur dazu verwendet, um die Richtung des Schneeſturmes zu brechen, ſondern auch um Schneemaſſen aufzuhalten. Aus dieſem Grunde iſt die Anordnung mehrerer, in verſchiedenen Diſtanzen aufgeſtellter Reihen von Schneewänden, wie man ſolche an vielen Stellen ſieht, getroffen worden. Die Leichtigkeit, mit welcher ſolche Schneewände hergeſtellt werden können, läßt ſie auch in Culturgebieten angezeigt erſcheinen, wo deren raſche Entfernung mit Eintritt des Sommers jede Entſchädigung an die Grundeigner — wie es bei feſtſtehenden Wänden der Fall — ausſchließt . . .

Zwiſchen ſolchen Holzwänden, hochragenden Felsnadeln, einzelnen Föhrengruppen und mattgrünen Grashängen, des weiteren Felsrahmens nicht zu vergeſſen, erreicht der Zug die Scheitelſtation Sherman. Mit ihr hat auch die Einförmigkeit ihren Höhepunkt erreicht. Die einzige Abwechslung bieten einige grüne Oaſen, aber ſie ſind im Verhältniß zu jener von Laramie belanglos. Wo das belebende Element, das Waſſer, fehlt, kommt der Wüſten-

charakter in der Landschaft zum Durchbruch. Am traurigsten sieht es im »Bitter-Creek« aus, dessen Wasser salzgeschwängert ist... Es folgen wieder Schneewände, Felszacken, einzelne Bäume, ein Hirte da, ein Jäger dort, einzelne Blumen in einem grünen Rasenfleck, zutrauliches Hochwild, das bis an die Geleise heranschleicht — sonst nichts. Eine Station ist wie die andere, ohne Leben, ohne Bewegung.

Plötzlich wird dem Reisenden eine hochwillkommene Ueberraschung zu Theil. Er sieht linker Hand, fern im Süden, den gigantischen Scheitel des Longs Pik, wie ein visionäres Bild, blaß und duftig in die traurige Oede hereinschimmern. Er ist das Wahrzeichen in diesem Abschnitte der Felsengebirge. Ueberall tritt er dem Reisenden in den Blick: vor Cheyenne, wenn die Platte-River-Steppe überwunden ist und der müde Waggoninsasse nach der ersten Berghöhe wie nach einem Labetrunk lechzt; zu Cheyenne, in den Vorbergen beim Evans-Paß, wo es in die Black Hills hinaufgeht und jener überraschende Wechsel stattfindet, der dem Reisenden plötzlich auf dem dürren Hochlande die Blumentrift von Laramie vor die Sinne zaubert. Der Longs Pik ist sogar aus dem westlichen Kansas sichtbar, d. h. von jenen beiden Schienenwegen aus, die bei Kansas City vom Missouri westwärts abgehen, bis Topeka vereint dem Kansasstrome folgen, dann aber in zwei Linien auszweigen, von denen die nördliche nach Denver, die südliche, thalauf des Arkansas, nach Pueblo verläuft. Wie eine Riesenmauer stellt sich diesen beiden, zur Union-Pacific-Bahn parallel laufenden Prairiebahnen das Hochland von Colorado in den Weg. Aber schon halbwegs, wenn dann das Auge von dem ewigen Anblicke des scheinbar unbegrenzten Flachlandes ermüdet ist, ragt der bleiche Felsscheitel aus dem dunstigen Hintergrund, rothglühend, wenn die Sonne in jene unermeßliche Bergwelt des Westens niedersinkt, rosig umhaucht, wenn die Dämmerung einfällt und die Schatten sich um die ehernen Felsschranken des Goldlandes Colorado legen.

Doch auch diese Vision ist bald vorüber. Immer rascher geht es von der Plateauhöhe hinab, die Schluchten werden enger und formenreicher. Wir befinden uns in der Uebergangszone von den Black Hills zum Becken des Großen Salzsees. Da — es ist eine willkommene Ueberraschung — sehen wir Gebirgsbäche silbern aufblitzen, und wenn wir im Coupé auch deren

Rauſchen nicht vernehmen können, ſo erquickt uns dennoch der helle Giſcht, der den grünen Rain mit ſeinem reichen Buſchwerk netzt. Blaue, ſchneebedeckte Gipfel der fernen Uintah-Berge, die vor uns auftauchen, ſchmale Felſenthäler mit ſaftigem Graswuchs, Hügel, Berghänge mit Föhrengruppen, die ſich in die Felsſpalten ſchmiegen, künden den Eintritt in das Wahſatch-Gebirge an, die Schranke, welche das wüſte Hochland des Wyoming-Territoriums vom Becken des Großen Salzſees trennt.

Nun läßt auch die landſchaftliche Romantik nicht lange auf ſich warten. Wir gelangen zunächſt in das Thal des Green-River, wo die Schwierigkeiten des Bahnbaues auf der Strecke Sherman-Ogden ihren Anfang nahmen. Hier, ſowie in der »Teufelspforte«, und in den tieferen Felsklüften gab es allenthalben harte Arbeit. Am Green-River ragen coloſſale Felsklippen, wahre babyloniſche Thürme, in die Luft. An ihnen vorüber mußte die Bahn geführt werden, und wenn auch Felsabſtürze nicht vorkamen, waren die orkanartigen Stürme in dieſem Hochlandswinkel gleichwohl von ſo furchtbarer Gewalt, daß ſie jeder Beſchreibung ſpotten. Die Holzgerüſte verſchwanden unter den Schneemaſſen, oder wurden von der Gewalt des Sturmes niedergeriſſen ... Am ſchlimmſten war es in den tiefen Felsklüften des Echo-Cañon und des Weber-Cañon. Aber hier iſt das Landſchaftsbild nicht mehr einförmig, und der Reiſende findet kaum die Zeit, ſich jene mühevollen Arbeiten zu vergegenwärtigen, welche jene unerſchrockenen Pionniere des Bahnbaues durchzuführen hatten. Wenn der Zug durch den Echo-Cañon fährt, treten die Thaleinfaſſungen etwas zurück, und der Blick verliert ſich nach jenen phantaſtiſchen Felshöhen, welche — vor kaum anderthalb Decennien von den Ingenieuren zum erſten Male beſucht — heute zu den landſchaftlichen Berühmtheiten der Pacific-Bahn zählen. Da iſt der »Caſtle Rock«, eine Felsmaſſe von der Form einer rieſigen Burg, mit vorſpringenden Eckbaſtionen und hochſpannendem Portal. Wäre mehr Licht und Farbe in der Landſchaft, ſo würde dieſes Felsportal an einen ägyptiſchen Grottentempel erinnern. Weiter folgt der »Hanging Rock«, eine überhängende Plattform von großartigen Dimenſionen; der »Pulpit Rock«, einem gigantiſchen Ambos zu vergleichen, deſſen phantaſtiſche Form jedem Reiſenden unvergeßlich bleiben wird ... Streckenweiſe iſt die eine Thalwand des Echo-Caños durch groß-

artige, mehrere Tausend Fuß emporragende Felscoulissen gegliedert. Dicht nebeneinander stehen diese gewaltigen Sockel wie jene stummen felsgehauenen Riesengestalten am Grabportale von Abu Simbl in Nubien. Legt sich das Sonnenlicht in die Zwischenräume, dann treten die einzelnen Coulissen, scharf von einander getrennt, um so plastischer hervor ... Unten aber ist flacher Thalgrund, den die Locomotive im Fluge durcheilt. Das währt aber nur kurze Zeit, und mit dem Eintritte in den Weber-Cañon treten die Berge zu einander, um das Thal zur Schlucht einzuengen. Förmlich über die Baumwipfel hinweg hat man hier die Bahnbrücken angelegt. Einst als Trestle Works aufgeführt, sind sie dermalen durchwegs durch Eisenconstructionen ersetzt. Im »Teufelsthor« ragen die Felsen von allen Seiten herein; man meint von ihnen erdrückt zu werden. Aber auch diese Schranke weicht zurück. Die Felsenthäler machen Thalbecken mit herrlichen Grasmatten und stillen Wässern Platz. Wir gelangen an blumigen Wiesen und an goldenen Aehrenfeldern vorüber und blicken auf das hart geformte Wahsatch-Gebirge, das sich links in der Ferne verliert ... Noch eine Spanne Zeit, und der Zug hält in Ogden City, der Endstation der 680 Kilometer langen Union-Pacific-Bahn, an ...

In Ogden City wechseln wir den Zug. Ein längerer Aufenthalt giebt uns gleichzeitig Gelegenheit einen orientirenden Blick auf das eigenthümliche Landschaftsbild, das uns umgiebt, zu werfen. Im Hintergrunde, dort wo die Stadt sich ausdehnt, ragen die massigen Wahsatch-Alpen auf, wenig gegliedert, mit pyramidenförmigen Hochgipfeln, deren Felszinnen aus glitzernden Schneefeldern emportauchen. Westwärts der Stadt ist Ebene, mit einigem Buschwerk und Anläufen zu Gartenanlagen. Dann folgt der Große Salzsee, der die größte Merkwürdigkeit des fernen Westens ist. Er ist merkwürdig sowohl in physikalischer Beziehung, wie als landschaftliche Zugabe zu jenem Gebiete, das als Heimat des Mormonenthums weltbekannt ist ... Lange, bevor die Schienenspur in diese für sich abgeschlossene Welt eindrang, hatten die Gründer der berüchtigten Secte den Pfad durch Prairien und Einöden hierher gefunden. Als die Mormonen im Territorium der Utah-Indianer erschienen, war dieses noch eine vollständige Wildniß. Für die flüchtigen »Heiligen der letzten Tage«, deren Zahl durch die nicht minder

fanatiſchen Heiden vorher erheblich gelichtet wurde, bildete aber das öde, verlaſſene Land ein wahres Kanaan, ein Land der Verheißung, der ſegenbergenden Zukunft ... Durch den romantiſchen Weber-Caſion waren die mormoniſchen Emigranten in eine Landſchaft hinabgeſtiegen, die mächtig auf ihre Phantaſie wirken mußte. Zu ihren Füßen lag der, wie von Millionen von Diamantkryſtallen flimmernde Salzſee, und an den Rändern der zaubervollen Ebene, in welcher kein menſchliches Weſen zu erblicken war, erhoben ſich die gewaltigen Bergeshäupter der Uintah-Mountains und der Wahſatch-Alpen. Hier, in unnahbarer Abgeſchloſſenheit, fühlten ſie ſich ſicher vor den Verfolgungen ihrer Feinde, hier konnten ſie den Grundſtein zu ihrem Neu-Jeruſalem legen und ihre irdiſche Exiſtenz unangefochten im Sinne jener heiligen Ueberlieferungen friſten, die der Mormonen-Stifter Joë Smith als direct von Gott geoffenbart wiſſen wollte.

Nun führt von Ogden City aus eine Flügelbahn in das Mormonenland und nach ſeiner Hauptſtadt Salt Lake City. Die Verhältniſſe haben ſich aber trotzdem wenig geändert, ja der Mormonismus iſt, trotz ſeinem unausgeſetzten Contact mit der Außenwelt, im Laufe der Zeit erheblich erſtarkt und macht dermalen mehr denn je der Unions-Regierung zu ſchaffen ... Im Uebrigen mag der Leſer mit dieſen wenigen Bemerkungen über das Mormonenheim vorlieb nehmen. Das Thema gehört ohnedies nicht zum Gegenſtande. Neue Eindrücke harren unſer, da wir in das Coupé ſteigen, um uns von der Locomotive auf der Central-Pacific-Bahn aus dem Becken des Großen Salzſees über die grandioſe Hochebene von Nevada nach dem Wunderlande Californien tragen zu laſſen. Die Bahn geht dem öſtlichen Seeufer entlang, ſchwenkt hinauf auf deſſen nördliche Seite und überſetzt bei Corrinne den Bear-River, der ſich in kurzer Entfernung unterhalb der Station in den genannten See ergießt. Die Ufer zeigen Baumbeſtände und vereinzelte Hütten. Im Hintergrunde ſtehen die unſchönen Berghäupter der Wahſatch-Alpen. Eine Strecke weiter befindet ſich die Station Promontory Point, jener denkwürdige Punkt, wo am 10. Mai 1869 die letzte Schwelle der Weltbahn niedergelegt wurde und die beiden Locomotiven »Jupiter« und »Nr. 119« der Central- und der Union-Pacific-Bahn aufeinandertrafen. Der Ort ſelber — aus wenigen Bretterhütten beſtehend —

beherbergte aber damals ein arges Gelichter, und der amerikanische Staatsmann Karl Schurz schilderte den Eindruck, den er bei seinem kurzen Aufenthalte dort empfing, als den »einer Verbrechercolonie ohne politische Controle«.

In Anbetracht der bedeutenden Seehöhe, in welcher bereits der Große Salzsee liegt (1308 Mtr.), ist man von der geringen Höhendifferenz, welche zwischen ihm und dem so viel beschriebenen und als großartig geschilderten Hochlande von Nevada besteht, einigermaßen überrascht. Der Anstieg erfolgt fast unmerklich. Zudem tritt der Schienenweg in eine Einöde ein, deren trostlose Einförmigkeit kaum einzelne Salbeistauden unterbrechen. An den wenigen Stationen stehen nur einzelne Hütten und Zelte. Selbst der langjährige Bahnbetrieb hat an diesen Verhältnissen nichts zu ändern vermocht. Wer auch in aller Welt sollte sich in dieser Wüste ansiedeln, welche Hunderte von englischen Meilen nord- und südwärts sich erstreckt und ihre Physiognomie auch allen westwärts gelegenen Landschaften aufdrückt. Wieder sind es dieselben einförmigen Einzelbilder, mit welchen wir bereits in der Region der Felsengebirge Bekanntschaft machten, welche an dem Reisenden vorüberjagen. Steinige Hügel und Felsnadeln wechseln mit kümmerlichen Nadelholzgruppen, salzumränderte Lachen mit mattgrünen Wiesenflecken. Eine Station ist wie die andere, ohne Leben, ohne Abwechslung, ohne Verkehr. Ab und zu unterbrechen thurmhohe Felsbastionen mit scharf ausgeprägten Gesteinsschichten den Ausblick, der zuletzt immer auf kahlen, hohen Bergen haftet, die den Horizont begrenzen und mit ihren Schneefeldern auf die bedeutende absolute Höhe hinweisen, in der wir uns befinden.

In der Station Humboldt-Wells erreichen wir bereits eine Höhe von 1722 Meter. Man sieht ringsum nur niedere Hügel mit Buschwerk, Salztümpel mit Wasserwild und vereinzelte Jäger. Im Bereiche der Station selber aber hat ein Süßwasserquell eine lachende Oase mit Blumenschmuck hervorgezaubert und das Auge erquickt sich an dem Rasenteppich, der bis an den Schienenweg herandrängt ... Bald ist auch dies vorüber und die Gegend wird nun einförmiger denn je. Die ganze Strecke längs des Oberlaufes des Humboldt-Flusses ist wasserarme Alkali-Wüste. Wir kommen nach Elko, einer größeren Station mit Ziegelhäusern, Holzhütten und Zelten

und regen Verkehrsleben. Bei der Station Palisades kommt nun auch etwas Romantik in das Bild. Hohe Felsen treten hart an die Bahn heran, und die Ufer des Humboldt-River prangen grünen Schmuck. Von hier geht eine Zweigbahn südwärts in den Minendistrict von Eureka ab und hinaus

Ein Schneeschuh.

erklärt sich auch der regere Verkehr, der an jenen Haltepunkte herrscht. Wären in diese ungeheuren Einöden nicht die reichen Silberschätze der Welt gebettet, dann hätte die Bahn gar keine locale Bedeutung. Aber auf die Gewinnung des edlen Metalles, auf Erringung von Reichthümern, auf Speculation und fieberhafte Jagd nach dem Glücke lockt hier alles hinaus.

Digitized by Google

Dieses Silberland Nevada mit seiner Unzugänglichkeit und Menschenleere giebt ein getreues Abbild von dem Amerika, wie es war, als das weiße Element von dem westlichen Besitz ergriff. Und auch die Lebenserscheinungen sind dieselben; denn während der Tiere im Grasen und Gangen sein genauer Zeit das

Mormonen-Tempelhaus bei Salt Lake auf der Pacific-Bahn.

Spekulationsfieber weckten und dem unrechten Erwerb die Thore verschlossen hat, wuchert im fernen Westen dieses Gewerbe noch um reiche Tausende und Tausende von Umwandlern in den Strudel des Ruins. Selbst das reiche Kalifornien ist in dieses wilde Treiben hineingezogen worden und seit die gesammte Eisenbahnverkehrt von San Francisco, Oberlande und Nich-

Digitized by Google

beſitzende widmen Zeit, Geld und Geſundheit dem verhängnißvollen, meiſt auf unlauterer Baſis ruhenden Hazardſpiel mit Minenpapieren. Tauſende von Arbeitern haben die Berge nach den fabelhaften, theilweiſe auch thatſächlich in großartigen Mengen vorhandenen Schätzen durchwühlt, Millionen von Werthen ſind geſchaffen und ebenſo raſch wieder vernichtet worden und trotz aller böſen Erfahrungen, trotz der conſtatirten coloſſalen Betrugsfacten und ſchwindelhaften Unternehmungen, bewegt ſich das geſammte Leben des fernen Weſtens nach wie vor in dem Zauberkreiſe des Gold- und Silberfiebers, deſſen dämoniſche Gewalt Lebende zu Tode ſchüttelt, halb Todte zu neuem Leben erweckt.

Im Verlaufe der Fahrt bekommen wir neue Staffagen zu Geſicht: bettelhafte Indianer, welche auf den Stationsplätzen herumlungern (ſie genießen durchwegs das Privilegium der freien Fahrt), und bezopfte Söhne aus dem »Reich der Mitte«, die, wie man weiß, im Laufe der Zeit alle pacifiſchen Gebiete der Union förmlich überſchwemmt haben und den einheimiſchen Arbeitern erfolgreich Concurrenz machen. Die Bahnlinie fällt nun unausgeſetzt bis zur Station Humboldt. In Shoſhone befinden wir uns noch in 1430 Meter Seehöhe, bei Skull-Ranch in 1387, bei Iron-Point in 1360, bei Big-Bend-Humboldt in 1339, bei Mill-City in 1296, bei Oreana in 1268 und bei Humboldt nur mehr in 1234 Meter Seehöhe. Bei letztgenannter Station ergießt ſich der Humboldt-Fluß nach einem Laufe von faſt 80 Meilen in einen kleinen Binnenſee. Die Bahn, welche dem Laufe dieſes Fluſſes unausgeſetzt folgt, zieht anfangs noch durch enge Felsdefileen, tritt aber ſpäter in eine breite, flache und reizloſe Thalebene und zuletzt hart an den genannten See heran. Stets ſind auf dieſer Strecke Gebirge in Sicht, bald in rundlich ſchwellenden Formen, bald vereinzelt als Thurmobelisken oder in Reihen ſpitzer Pfeiler und Zacken.

Bei der Station Humboldt beginnt der Aufſtieg in die hochromantiſche Gebirgswelt der Sierra Nevada. Dieſe Strecke, weitgeprieſen und vielbeſchrieben, iſt der Glanzpunkt der geſammten interoceaniſchen Eiſenbahnlinie. Die Steigungen werden nun bedeutend und ſchon bei der Station Eagle Gap befinden wir uns wieder in 1524 Meter Seehöhe. Aber bevor die eigentlichen Herrlichkeiten der Sierra Nevada erreicht ſind, müſſen wir

noch mit einer einförmigen Zwischenstrecke vorlieb nehmen. Es ist dies das kleine Plateau von Reno mit der gleichnamigen Station, die deshalb von großem Belang ist, weil von hier eine Flügelbahn in das Silberland Tahoe mit seinen rasch aufstrebenden Hauptorten Carson City und Virginia City, abzweigt. Der Ort, aus einigen hundert hölzernen Häusern, Trinkstuben, Herbergen, Provisionsgeschäften und Spielhöhlen bestehend, wimmelt von Arbeitern, Maklern und Abenteurern, Professionsspielern, Nichtsthuern und anderen gefährlichen Subjecten. Die Central-Pacific-Bahn vermittelt selbstverständlich ganz allein den Verkehr. Sämmtliche für den Betrieb der zahlreichen Minen nöthigen Baumaterialien und Utensilien, sowie der gesammte Bedarf für die Mineure und sonstigen Bewohner selbst, nehmen ihren Weg über die Schienen der genannten Bahn. Ein anderer Verkehr besteht so viel wie gar nicht. In trauriger Einöde, wo weder Baum noch Strauch, noch Rasenfleck, hat amerikanischer Speculationsgeist das Städtchen Reno, wie so viele andere Ortschaften an und neben der Bahn ins Leben gerufen. Seine fernere Existenz ist natürlich nicht über alle Zweifel erhaben, denn solche Niederlassungen verschwinden ebenso rasch, als sie entstanden.

Von Reno geht es noch eine Strecke weit zwischen kahlen Felsbergen, dann tritt die Bahn in das Truckee-Thal ein und erreicht in 1788 Meter Seehöhe die gleichnamige Station. Die Berge umher sind mit Fichten bestanden, die Formen der Höhenrücken nicht mehr so phantastisch wie in dem vorher durcheilten Gebiete. Weitere drei Meilen von Truckee liegt der Scheitelpunkt der Central-Pacific-Bahn und der gesammten interoceanischen Linie in 2146 Meter Seehöhe bei der Station »Summit«. In langen Schlangenwindungen und durch zahlreiche Tunnel, streckenweise hoch über dem rauschenden Truckee-Fluß, geht es dort hinauf. Tief unter uns (760 Mtr.) schimmert aus dichtbewaldetem Thale der dunkelblaue Donnersee und ringsum entfalten die gigantischen, wildzerrissenen Felsmassen ein großartiges Panorama. Endlich erreichen wir Summit, die Wasserscheide zwischen dem pacifischen Ocean und den Steppenflüssen des Hochlandes von Nevada. Eng umschlossen von steil emporsteigenden, schneebedeckten Felsmassen, über welche der Krystall-Pik sein weißes Haupt noch 1100 Meter höher erhebt und in den klaren Fluthen eines kleinen Sees spiegelt, war dieses wild-

romantiſche ſchöne Hochgebirgsthal bis zur Ueberſchienung der Anden der höchſte Punkt auf Erden, bis zu welchem hinauf menſchliche Thatkraft das Dampfroß geleitet hatte.

Von Summit, der Scheitelhöhe zwiſchen Nevada und Californien, geht es in das Goldland hinab. An romantiſchen Partien fehlt es nun wahrlich nicht. Um den Abſtieg zu bewirken, war die Anlage von 15 Tunnel mit einer Geſammtlänge von faſt 2000 Meter, großartigen Gerüſtbrücken, rieſigen Einſchnitten und anderen ſchweren Conſtructionen nöthig. Das Gefälle erreicht oft 1 : 30. Die Locomotiven, welche ſo ſtark geneigte Rampen zu bewältigen haben, ſind dem entſprechend ſtark gebaut und ſolid conſtruirt. Ihren Dimenſionen nach ſind ſie die größten der Welt. Bewundernd blickt der Reiſende auf ein Werk, deſſen Großartigkeit geſehen, nicht beſchrieben ſein will. Beim Donner-Pik ſtürzen die Felſen lothrecht mehrere Tauſend Fuß ab. Die Bahn klebt im buchſtäblichen Sinne an den Schroffen und iſt meilenweit mit Schneedächern bedeckt. Das ſchnee- und lawinenreiche Hochgebirge hat dieſe Anlagen nothwendig gemacht. Ohne ſie würde der Verkehr jeden Winter wochen- ja monatelang unterbrochen ſein. Die Thaleinfaſſungen werden immer großartiger. Tunnel folgt auf Tunnel, ſämmtlich roh ausgebrochen ohne Ausmauerung, oft mit Sturzbächen, die die Waggons überſchütten.

Die nächſte Station, welche wir erreichen, iſt Cisco, in 1802 Meter Seehöhe. Die folgende Strecke giebt uns wieder reichlich Gelegenheit, das amerikaniſche Genie, das die Anlage einer Bahn in dieſer grauſigen Hochgebirgswelt möglich gemacht hat, zu bewundern. Hoch auf den ſteilen Abhängen eilt die Locomotive dahin, ſo daß der Blick oft ungeheuer tiefe Schluchten durchmißt. In ihnen liegt ſelbſt im Hochſommer Schnee und ſchatten dunkle Fichtenbeſtände in urwaldartiger Ueppigkeit. Dann werden wieder lange Schneedächer und Lawinengallerien, coloſſale Aufdämmungen paſſirt. Hin und wieder an verfallenen Goldwäſchen (Placerminings) vorbei eilen wir mit raſender Geſchwindigkeit in die Tiefe und erblicken bei der Station Colfax zum erſten Male die märchenhaft ſchönen Schneehäupter der Sierra Nevada. Die Wolken, welche über unſerem Haupte ziehen, kommen vom paciſiſchen Ocean herüber. Sie befeuchten das geſegnete Californien, ſetzen

aber gleichzeitig ungeheuere Niederſchlagsmengen im Hochgebirge ab, welche, im Verein mit gewaltigen Stürmen, in früherer Zeit, da die Sierra Nevada noch in langen Wagencolonnen paſſirt werden mußte, zahlreichen Emigranten und ihren Familien einen elenden Untergang bereiteten ... An ſteil abfallenden, bis über 300 Meter tiefen Böſchungen vorbei — wie beim »Cap Horn«, wo eine coloſſale Aufmauerung das Bahnplanum trägt — durch lange Tunnel und gigantiſche Durchſtiche eilt der Zug immer tiefer und tiefer hinab. Tiefe Schluchten, in denen rauſchende Gebirgsſtröme über Felstrümmerwerk toſen, werden auf ſchwankenden Treſtle Works gekreuzt. Die thurmhohen Gerüſte ſchaukeln unter der Laſt des Zuges. Aber ihre Stabilität iſt unanzweifelbar und die ſchauerlichſten Abgründe werden von den Reiſenden im Gefühle vollſter Gefahrloſigkeit paſſirt und die Brückenbauten umſo vorurtheilsfreier bewundert.

Wie es hier im Winter ausſieht, davon kann ſich der Fernſtehende nur einen ſchwachen Begriff machen. Ungeheuer ſind die Schneemaſſen, die, vom Sturme gepeitſcht, entweder meterhoch die Bahn verlegen, oder als Lawinen in die Tiefe donnern ... Ein Bild, welches wir zur Darſtellung einer Winterſcene in dieſen Höhen, dem Leſer vorführen, iſt nach einem amerikaniſchen Holzſchnitt hergeſtellt. Es iſt ein Motiv von eigenthümlichem Effect ... Man denke: eine Winterlandſchaft mit gewaltigen Schneemaſſen, die zu Bergen zuſammengeballt da und dort aufragen; Fichtenwipfel ragen darüber, die Aeſte von der Laſt des aufruhenden Schnees gebogen; wo eine ſchroffe Felswand die weißen Flächen unterbricht, glaubt man einen iſolirten, ungeheueren Meilenzeiger aufragen zu ſehen. Darüber iſt dunkelgrauer Himmel, von tanzenden Flocken geſprengelt. Und dieſes ſimple, wenn auch an ſich großartige Bild, iſt nicht die verkörperte Todesſtarre in der Natur, denn es erſcheint belebt von raſſelnden, dampf- und feuerſprühenden Mechanismen. Sieben ſchwere Locomotiven, wie ſchwarze Perlen an eine Schnur gereiht, keuchen durch die wirren Maſſen, welche Sturm und Niederſchläge hier angehäuft. Schwarze Rauchwolken ſteigen aus den Schloten, mit Funken untermiſcht, die, kaum geboren, im Schneegeſtöber zerſtieben. Ein impoſanter Schneepflug, von der Höhe eines einſtöckigen Hauſes, iſt der geſammten Locomotivkette voran; dahinter ſieht man in Rauch und Nebel einige Waggons.

Das iſt der Courierzug der Pacific-Bahn auf ſeinem Wege über die Sierra Nevada, das hohe Scheidegebirge zwiſchen den geſegneten Gefilden Californiens und der einförmigen Hochwüſte, welche ſich zehn Breitengrade von dem romantiſchen Donnerſee im Weſten bis zum Großen Salzſee im Oſten erſtreckt. Als der Afrikareiſende Gerhard Rohlfs im Winter 1876 die Sierra Nevada paſſirte, wurde der Bahnzug von einem großartigen Schneeſturme überraſcht und gerieth in thurmhohe Schneemaſſen (8 Mtr.!), ſo daß er ſofort zum Stehen gebracht wurde. Unter ungeheueren Anſtrengungen arbeitete ſich der Zug ſpäter nach der Station Towano zurück. Der Schnee fiel ſo dicht, daß jede Ausſicht gehemmt war; dazu heulte der Sturm und verurſachte ein Getöſe, als ob die Erde ſich gegen den Himmel bäumen wollte. Der für jenen Bahnzug verwendete Schneepflug hatte ein Gewicht von 23 Tonnen und glich einem ſtockhohen Gebäude. Dazu arbeiteten nicht ſieben, ſondern zwölf Locomotiven von größten Dimenſionen, um ſchließlich ſo weit Herr des Elementes zu werden, daß ſie wenigſtens nicht mitten auf offener Strecke eingeſchneit wurden.

Gegen ſolche elementare Gewalten bedurfte es des ausgiebigſten Schutzes. Wir haben der betreffenden Vorkehrungen bereits gedacht. Es ſind die Schneedächer und Gallerien gegen Lawinenſturz, Schutzvorkehrungen, welche für die Pacific-Bahn ſo charakteriſtiſch ſind, daß ſie ein unzertrennliches Merkmal derſelben bilden... Die Länge der auf der ganzen Pacific-Bahn beſtehenden Schneedächer und -Gallerien beträgt weit über 70 Kilometer, und entfällt der ungleich größere Theil derſelben auf die Central-Pacific-Bahn, die Dank dieſer ausgedehnten Schutzbauten und trotz des rauhen Klimas in den letzten Jahren nicht einen Tag durch Schnee unterbrochen war, während die Union-Pacific-Bahn, welche noch vorherrſchend hinter Wänden Schutz gegen Schnee ſucht, faſt jeden Winter mehrere Wochen hindurch unterbrochen iſt. Der Ingenieur E. Pontzen hat ſich mit dieſen Vorkehrungen eingehend, zum Theil an Ort und Stelle beſchäftigt und ſeine Beobachtungen ſind ſelbſt für den Laien ſo intereſſant, daß wir nicht umhin können, ſeinen Auseinanderſetzungen zu folgen.

Die allgemeine Anordnung der Conſtruction iſt derart getroffen, daß die Verſchalung der Seitenwände nicht bis zum Boden reicht. Durch die

jalousienartige Uebergreifung der an den verticalen Säulen und an den geneigten Streben angebrachten Verschalung, und die zahlreich angebrachten Luftthürmchen, ist die Ventilation der Gallerien, welche auf viele Kilometer ununterbrochen hergestellt sind, vollkommen gesichert. Während des Sommers werden überdies in einzelnen Gespärren Seitenfelder, welche, entweder in Coulissen laufend, gesenkt, oder an Charniren beweglich, aufgeklappt werden können, geöffnet, um mehr Luft und Licht eintreten zu lassen. Da es wiederholt vorgekommen ist, daß durchfahrende Züge solche Schneegallerien in Brand gesteckt haben, hat man die Dächer derselben inwendig mit wellenförmigem Eisenblech verkleidet, außerdem sind in einigen Stationen stets Dampf-Feuerspritzen in Bereitschaft, welche auf Waggons befestigt, jeden Augenblick in Action treten können. Die Feuerlöschzüge haben den Vorrang vor allen anderen Zügen. Der Wasserstrahl der Dampfspritze ist kräftig genug, um bei seinem Aufschlage auf die Verschalung dieselbe sofort loszureißen. In den Gallerien befinden sich in Entfernungen von $1^1/_2$ bis 2 Kilometer Wächter, welche mittelst Telegraph in die nächste Feuerlöschtrain-Station das Alarmzeichen geben können.

Ein amerikanischer Fachmann, der um die Durchführung der Central-Pacific-Bahn hochverdiente Ober-Ingenieur S. S. Montague, bezeichnet die Schneegallerien auf der Hochgebirgsstrecke der genannten Bahn als »wichtiges Element« derselben. Anfangs waren vorwiegend nur die Einschnitte überdeckt, während man es den Schneepflügen überließ, die Dämme zu säubern. Die Erfahrung hat indeß gezeigt, daß überall, wo Schneeablagerungen von großer Mächtigkeit vorkommen, deren Beseitigung, auch von Dämmen, zeitraubend und kostspielig ist. In Folge dessen wurde die ununterbrochene Ueberdeckung der ganzen, in der Region des hohen Schnees liegenden Bahn für nöthig erachtet. Bei der Herstellung dieser Schnee-Schutzvorkehrungen wurden zwei Constructionsarten angewandt; die eine in allen jenen Fällen, wo nur das Gewicht des niederfallenden oder angewehten Schnees in Betracht kam; die andere an solchen Stellen, welche dem Lawinensturze ausgesetzt waren. Beide Vorkehrungen erwiesen sich als vollkommen zweckentsprechend. Vom Winde zusammengetragene Schneemassen von einer Mächtigkeit zwischen 3 bis 6 Meter, ja von mehr als 15 Meter — wie an den Abhängen des Donner-Pik —

bedeckten die Gallerien, ohne ſie einzudrücken und ohne den Zugverkehr auch nur einen Augenblick zu unterbrechen ... Was die Schutzbauten gegen Lawinenſtürze anbetrifft, mußten dieſelben in Anbetracht der Wucht der niedergehenden Maſſen beträchtlich ſtärker hergeſtellt werden. Man conſtruirte derlei Gallerien als tunnelartige Durchfahrten — wie die Schneedächer — oder gab der Eindachung die Geſtalt eines Pultdaches, das ſich möglichſt ſteil an den Felsabhang anſtemmt. In dem Maße als dieſes Pultdach flacher iſt, muß das Gebälke widerſtandskräftiger werden. Während die gewölbten Schutzbauten gegen Lawinen den Luftraum innerhalb der Gallerie auf ein Geringes reduciren, laſſen hingegen die gezimmerten Lawinendächer einen ſo großen Luftraum, daß keiner der gegenüber den Gallerien ſonſt vorgebrachten Uebelſtände hier empfunden wird. Je nach der Geſtalt der Lehne und je nach der mehr oder minder tiefen Lage der Bahn in Einſchnitten an dieſen Lehnen, ändert ſich der Holz- und Eiſenverbrauch an dieſen pultförmigen Schutzdächern; ſicher aber waren ſie auf der Central-Pacific-Bahn in allen Fällen weit billiger und raſcher herzuſtellen, wie die bei europäiſchen Hochgebirgsbahnen vorkommenden gemauerten Lawinen-Schutzvorkehrungen. Sie erwieſen ſich auch ſtark genug, um dem enormen Winddrucke, der ſich bis auf 50 Kilogramm pro Quadratmeter ſteigert, Widerſtand zu leiſten.

Nach dieſer Abſchweifung ſetzen wir unſere Fahrt fort. Wir haben zuletzt in der Station Colfax (746 Mtr.) gehalten. Von da ab fällt die Bahn ungemein rapid; die Station Auburn liegt bereits in 422, die Station Newcaſtle vollends nur mehr in 283 Meter Seehöhe. Mit beſchwingten Flügeln geht es durch die großartige Thalſchlucht des American-River in die Tiefe herab. Wir blicken vom Coupéfenſter aus aufwärts und ſehen coloſſale Felsmaſſen auf uns herabdräuen. Auf der entgegengeſetzten Seite öffnen ſich ſcheinbar unermeßliche Abgründe. Die Hänge zeigen bereits ein anderes Vegetationsbild und das Ueberwiegen von ſeltſamen Baumrieſen weiſt darauf hin, daß wir uns in dem Märchenlande Californien befinden. Bei Giant's Cap im American-Cañon ſteht eine maleriſche Gruppe ſolcher thurmhoher Bäume. Sie ſind, trotz ihrer enormen Größe, vom Sturme gebeugt, ein Fingerzeig für die unglaubliche Gewalt desſelben. An den ſanfteren Abhängen klettern die dunklen Fichtenwaldungen bis hoch hinauf, wo ſie

Einschiffung auf der Flucht-Bucht am Atlantic. (Bild der Sierra Nevada in ferner Abstand.)

Digitized by Google

ſich in der Wolkenregion verlieren ... Dann weichen die Gebirge mählich zurück, und endlich eilen wir zwiſchen den niederen Vorbergen der Sierra Nevada. Die letzte bemerkenswerthe Stelle iſt der coloſſale »Bloomer-Durchſtich« bei der Station Auburn. Die erſte Station im californiſchen Tieflande iſt Junction; dann folgt Sacramento, die Staatshauptſtadt und der eigentliche Endpunkt der Central-Pacific-Bahn. Die Schlußſtrecke von hier bis San Francisco iſt die »Weſtern-Pacific-Bahn«, welche früher hergeſtellt wurde, als die große interoceaniſche Schienenverbindung. Von den beiden Hauptbahnen hat die Union-Pacific-Bahn von Omaha bis Ogden City am Großen Salzſee eine Länge von 1680 Kilometer; die Central-Pacific-Bahn von Ogden City bis Sacramento in Californien 1215 Kilometer, wo dann jene ältere nur noch 217 Kilometer lange »Weſtern-Pacific-Bahn« anſchließt. Die Geſammtlänge beträgt daher 3112 Kilometer. Wenn wir die Ausgangsſtrecke von New-York über Philadelphia durch Pennſylvanien nach Pittsburg, dann durch die Weſtſtaaten nach Chicago und von hier über Davenport nach Council Bluffs, beziehungsweiſe Omaha hinzuſchlagen, mißt dieſe ungeheuere, von Ocean zu Ocean laufende Schienenſtrecke nicht weniger als 5449 Kilometer, oder 728 geographiſche Meilen — eine Strecke, die in gerader Linie gemeſſen, derjenigen zwiſchen Liſſabon und St. Petersburg, oder Wien und Chartum im Sudan, oder Paris und Tobolsk in Sibirien gleichkommt! Sie beträgt nicht ganz den ſiebenten Theil des Aequators und iſt jedenfalls die längſte Eiſenbahn der Welt mit durchgehendem Verkehre. Zu ihrer Zurücklegung bedarf es ſieben Tage, wovon drei Tage auf die Strecke öſtlich des Miſſouri, vier Tage auf die eigentliche Pacific-Bahn entfallen. Der Bau der Rieſenbahn vom Miſſouri bis zum paciſiſchen Ocean hat enorme Quantitäten von Materialien aller Art beanſprucht: 2·2 Millionen Centner Schienen, 2 Millionen eiſerne Bolzen, 15 Millionen Schienennägel, $3^1/_2$ Millionen hölzerne Schwellen und Hunderttauſende von Balken und Stämmen zur Herſtellung der Brücken, Schneedächer, Tunnelzimmerungen, Stationshäuſer und anderen Bauten. Behufs Herſtellung der Schneedächer und Viaducte in der Sierra Nevada wurden 30 Dampf-Sägemühlen etablirt, in welchen ununterbrochen 2000 Arbeiter beſchäftigt waren ... Kurz, es war eine Rieſenleiſtung, wie ſie nur ein Volk von ſolcher Thatkraft, ſolch

unbezwingsamen Willen und mit so consequent leidenschaftlosen Mitteln und Zwecken vollbringen konnte.

In den Annalen des XIX. Jahrhunderts, das wir das «eiserne» nennen, wird dieses großartige Denkmal des technischen Geistes für alle Zeiten als eine der Großthaten menschlicher Leistungsfähigkeit verzeichnet bleiben ... Es vermeinschicht das Ringen unserer Zeit: Die moderne Geschichte ist keine solche, die sich nach Ländern und Nationen trennt; die wirthschaftliche Entwickelung — und die Geschichte leiser — ist bemalen eine Geschichte der wirthschaftlichen Kräfte und Leistungen und nicht mehr der Staaten und Reiche. Die Kulturdrang der Menschheit war von jeher immer der gleiche und ging allermal dahin, die ganze Welt als Ganzheit zu erfassen und Alle durch Alle zu arbeiten und vorwärts zu bewegen.

Tunnel auf der Gotthard-Bahn.

Digitized by Google

Bahnhof der Western-Pacific-Bahn in Oakland. (S. Francisco.)

„Eiserne Brautringe."

Nichts ist bezeichnender für den ungeheueren Aufschwung aller Zustände und Verhältnisse im fernen Westen, als das fabelhaft rasche Emporblühen der herrlichen Hauptstadt des californischen Goldlandes. Nachdem die Entdeckung des ersten Goldlagers im Jahre 1846 zunächst den Anstoß zu einer ausgiebigen Invasion der pacifischen Gestade gegeben hatte, fielen bald auch andere schwerwiegende Momente in Betracht, so die unerschöpfliche Fruchtbarkeit jener Küstenstrecken, die einen förmlichen Garten zwischen dem Meere und der imposanten Sierra Nevada bilden, und vor Allem die ungemein günstige Lage des Hafenpunktes selbst.

San Francisco liegt am nördlichen Ende einer kleinen Halbinsel, die mit dem parallel laufenden Festlande eine beinahe zehn Meilen lange und durchschnittlich drei Meilen breite Bucht einschließt. Dort, wo das Häusermeer der Stadt das Nordgestade der erwähnten Halbinsel säumt, erhebt sich knapp gegenüber das Ufer der Halbinsel Saucelito, und auch diese

ſchließt nord- und oſtwärts geräumige Buchten ein, die Baien von Oakland und San Pablo. Die ſchmale Meeresſtraße, welche San Francisco von Saucelito ſcheidet, iſt das weltberühmte »Goldene Thor« (Golden gate), die Einfahrt in die mehrerwähnten Baien und Buchten.

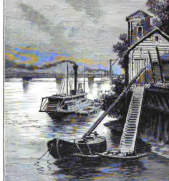
Unvergleichlich feſſelnd iſt das Panorama, welches ſich vor den Blicken Desjenigen entrollt, der nach wochenlanger Fahrt durch den Canal des Goldenen Thores ſteuert. Schon aus weiter Ferne vermag der Ankommende mit ſeinen Blicken den herrlichen Gebirgsrahmen zu umfaſſen, der weit im Hintergrunde mit bizarr geformten Gipfeln und bewaldeten Hängen das Bild abſchließt. Im Canal ſelbſt ragen die Mauern eines Forts aus der glatten ſchimmernden Fluth empor, und indem das Schiff immer tiefer in die große Hafenbucht einlenkt, gewinnt die Scenerie an unendlicher Mannigfaltigkeit, an Leben, Licht und Wärme. Das Küſtengebirge (Coaſt-Range) tritt jetzt zum Greifen nahe an das jenſeitige Hafenufer heran, und wo das üppige Gartengrün bis zum leuchtenden Meeresſpiegel herab ſich erſtreckt, entfaltet ſich ein reizendes Städtebild. Das iſt Oakland, das »Brooklyn« San Franciscos, wo unſere Fahrt quer durch den nordamerikaniſchen Continent ihr Ende fand... Von der Rhede aus beſchäftigt aber eine andere Scenerie all' unſere Sinne: das die Hügel und Hänge hinankletternde Häuſermeer San Franciscos, das laute vollpulſende Leben, das Puſten der Dampfſchlote, die ſchrillen Pfiffe der Locomotiven — übermüthigen Jauchzern gleich — dazu ein unentwirrbares Concert von ſummenden, ſurrenden, dumpfen und hellen Tönen, ein von Booten und Schiffen wimmelnder Hafen und hin- und herwehende Dunſt- und Rauchſchleier in der Höhe... So iſt das Totalbild von San Francisco, und juſt ſo malt es ſich die Phantaſie des Fernſtehenden aus. Und wenn ſich der Reiſende ſodann ans Land begiebt, wird ihm eine noch weit größere Ueberraſchung zu Theil. In ſeinem Gehirne ſpuken anfangs die Schauerbilder eines wüſten und abſchreckenden Lebens; er gedenkt der abenteuerlichen Geſtalten, die ſich ſeinem Gedächtniſſe bei der Lectüre dieſes oder jenes Senſationsromanes eingeprägt haben, und hinter jedem wetterharten, maleriſch zerlumpten Proletarier wittert er einen von der Geſellſchaft Geächteten, der ſein Recht auf der Spitze ſeines Bowiemeſſers trägt. Er iſt gefaßt, lieber-

lichen Weibsbildern zu begegnen und jenen typiſchen Repräſentanten des transatlantiſchen Goldfiebers, deren Geſchlechtsverwandte man ja auch in unſeren heimiſchen Spielhöhlen findet.

Dieſe düſteren Nebelbilder zerfließen aber wie dunſtiges Gewölk im Strahle der freundlichen Morgenſonne, wenn der Fremde ſich mitten in das bunte, fieberhaft erregte Leben der Goldſtadt ſtürzt. Ueberall ſieht er nur Wohlſtand und Ordnung, impoſante Bauten, welche in ſtattlicher Reihe die breiten und comfortablen Straßen ſäumen. Ja, ſelbſt die zahlreichen hölzernen Privathäuſer der Reichen zeugen von gutem Geſchmack, von Sinn für Ordnung, Reinlichkeit, Symmetrie, und wer einen Blick in das Innere dieſer luſtigen Wohnungen wirft, den würde eine mitunter ans Fabelhafte ſtreifende Pracht überraſchen. Man vermißt in den großen Verkehrsadern San Franciscos, zu denen die Kearny-, Montgommery- und California-Straße zählen, nichts, was an jeder anderen Großſtadt charakteriſtiſch iſt. Glänzende Auslagen reihen ſich in großer Zahl aneinander, ein buntes Gewühl wogt auf und nieder, elegante Fußgänger occupiren die breiten, wohlgepflaſterten Trottoirs, während an ihnen ſchmucke Reiter und flinke Equipagen mit faſhionabler Geſellſchaft vorüberjagen. Namentlich lebhaft iſt der Verkehr dort, wo derſelbe durch die Pferde- und Drahtſeilbahnen vermittelt wird. Die letzteren haben ſich für alle Bewohner der auf hohen Hügeln ſich dehnenden Clay- und California-Straße, in welch' letzterer die Paläſte der Eiſenbahnkönige ſtehen, als ganz unſchätzbar erwieſen. Auf der Drahtſeilbahn der Clay-Straße allein werden jährlich Hunderttauſende befördert. Sie kreuzt fünf frequente Straßen von 14 bis 21 Meter Breite im rechten Winkel und überwindet in einer Länge von wenig über 1000 Meter eine Niveau-Differenz von faſt 100 Meter.

Wir haben im vorangegangenen Abſchnitte der großartigen Anſtrengungen gedacht, welche ſeitens des amerikaniſchen Volkes gemacht wurden, um mittelſt eines »von Ocean zu Ocean« laufenden Schienenweges die materielle Eroberung des weiten Landgebietes weſtlich der Rieſenſtröme Miſſiſſippi und Miſſouri zu bewirken. Dem Plane folgte die Verwirklichung und dieſer ein Erfolg ſondergleichen auf den Fuß. Jetzt erſt, da vom atlantiſchen bis zum pacifiſchen Geſtade das eiſerne Band lief, konnte von einer Gemeinſamkeit

der realen und moralischen Interessen der Gesammtbevölkerung der Union die Rede sein. Die beiden großen Landhälften waren nicht mehr durch unermeßliche Einöden oder unwirthliche Hochgebirgslandschaften getrennt; vom Osten her strömte neues Leben in den eroberte Gebiet ein, und der Pulsschlag



Partie am Sacramento-Strome.

der großen Civilisationscentren im Osten wurde nun auch im fernen Westen verspürt. Die erste Pacific-Bahn wurde in der That zu einem Ringe und zwar zu einem »eisernen Brautringe«, der alle Länder des Unionsgebietes umschließt.

Gleichwohl konnten sich die kühnen Culturprojectirer der Thatsache nicht verschließen, daß mit dieser einen Schienenlinie ein so großer Organ-

Digitized by Google

stämmt, wie es der ganze Westen ist, kein Kaufmann nicht werde finden können. Es war im Grunde nur eine Hauptpartei, freilich eine solche mit vormundschaftlichem Gebot; die angeborene ausgedehnten Machtangehörige partikularistisch entweder gar nicht, oder doch nur in sehr geringem Grade an der Ernungenschaft, welche der mittleren Zone zu Theil wurde. Indem hatte gerade die neue interoceanische Route in erster Linie nur für die in der

Eisenbahnbrücke über den Missouri bei Kansas-City.

Mitte der Union gelegenen Staaten und Territorien, durch die sie lief, unmittelbare praktische Bedeutung, während die nördlichen und südlichen außerhalb jenes eisernen Ringes und zum Theil auch außerhalb der auf ihn stattfindenden Circulation liegenden Staaten nur indirecten Nutzen und jenen Weltheilen zogen.

Die Ihre, mehrere, zu einander in einem gewissen Parallelismus stehende »Pacific-Bahnen« ins Leben zu rufen, ist so alt, wie die Idee

Wikimedia Commons

einer interoceaniſchen Verbindung überhaupt. Die Verwirklichung dieſes großartigen Planes ließ denn auch in der That nicht lange auf ſich warten. Schon gelegentlich der Tracenentwürfe für die erſte Pacific-Bahn wurde eine etwas ſüdlichere Linie in Vorſchlag gebracht, offenbar um den großen Bodenerhebungen nördlich von Colorado und auf dem Plateau von Nevada auszuweichen. Dieſe ſüdlichere Linie wurde ſeinerzeit zwar durch Congreßbeſchluß verworfen, die Wichtigkeit der Linie als ſolche aber, wie nicht anders zu denken, einſtimmig zugegeben. Es ſtand alſo unternehmenden Geſellſchaften frei, der einmal auf der Karte gezogenen Spur zu folgen, und ſo entſtand zunächſt die Atchiſon-Topeca- und Santa Fé-Eiſenbahn. Sie quert das Prairiegebiet ſüdlich des Arkanſas, umgeht das Hochland von Colorado und endet in Santa Fé an der Grenzſcheide zwiſchen dem genannten Hochlande und Neu-Mexiko ... Dieſe Eiſenbahnlinie iſt nichts anderes als die Ausgangsſtrecke einer neuen, ſüdlicher gelegenen Pacific-Bahn, welche ſeitdem als »Atlantic and Pacific R. R.« zum großen Theile ausgeführt iſt und bis dahin faſt ungekannte, unerforſchte Gebiete in dem Landgürtel nördlich der mexikaniſchen Grenze durchzieht. Da aber gleichzeitig eine dritte, die »Southern Pacific R. R.«, von der californiſchen Küſte her in Angriff genommen und alsbald bis El Paſo am Rio grande del Norte fertiggeſtellt wurde, handelte es ſich zunächſt darum, die beiden vorhandenen Theilſtrecken: die Atchiſon-Topeca- und Santa Fé-Bahn, mit der erſten von San-Francisco, beziehungsweiſe Los Angeles, abgehenden Ausgangsſtrecke der ſüdlichen Pacific-Bahn zu verbinden, um eine durchgehende Schienenverbindung zu erhalten.

Dieſe zweite Weltbahn gewinnt an Intereſſe, wenn wir uns zunächſt die Länder, welche ſie durchzieht, genauer anſehen. Der Schienenweg, welcher in den Oſtſtaaten — etwa bis St. Louis, oder bis zum Miſſouri — in einem ausgeſprochenen Parallelismus zur alten Pacific-Linie verbleibt, entfernt ſich von Kanſas-City (Atchiſon) und Topeca raſch von der Schweſterlinie, indem er in die ungeheueren Prairien des Arkanſas einlenkt, ſich nach Südweſten wendet und zunächſt die Hauptſtadt von Neu-Mexiko — Santa Fé — erreicht. Von hier geht die Linie auf das Territorium von Arizona über, überſetzt den gewaltigen Colorado, mehrere ſeiner grandioſen Cañons

— auf die wir noch des Weiteren zurückkommen werden — einen der merkwürdigsten Flüsse unseres Planeten, und berührt den pacifischen Hafen Los Angeles in Californien. Schon nach dem Ueberschreiten des Colorado hat der Schienenweg seine ursprünglich südwestliche Richtung in eine westliche, später nordwestliche geändert, welch' letztere er bis zu seinem Eintreffen in San Francisco beibehält.

Die Entfernung von Atchison nach der californischen Hauptstadt beträgt auf der eben beschriebenen Route in runder Zahl 2350 englische Meilen, wovon die Atchison-Topeca- und Santa Fé-Eisenbahn-Compagnie die Strecke vom Missouri bis zum Anschlußpunkte bei Daming (Neu-Mexiko), d. i. 1154 englische Meilen besitzt, den Rest von 1198 englischen Meilen die Southern-Pacific-Railroad-Compagnie. Die Entfernung auf dieser zweiten interoceanischen Linie ist sonach um etwa 400 englische Meilen länger als die alte Route von Omaha aus, was begreiflich wird, wenn man sich die oben skizzirte, tief nach Süden reichende Ausbeuge in Erinnerung bringt. Die alte Route läuft in fast schnurgerader Linie, die neue in stark gekrümmtem Bogen. Um ein Concurrenz-Unternehmen handelt es sich hier nicht. Derlei haben die großen amerikanischen Eisenbahn-Gesellschaften zu überwinden gelernt, und so haben auch bei Schöpfung der neuen Linie die hieran betheiligten Gesellschaften an dem Principe der Nichtconcurrenz festgehalten, für gleiche Entfernungen gleiche Preise angesetzt und überdies das Publikum auf den grundverschiedenen Charakter beider Linien aufmerksam gemacht.

In der That ist der Unterschied zwischen beiden Linien, sofern Klima und Boden, Producte und Erwerbsthätigkeit in Betracht kommen, auffallend genug. Die alte Route zieht durch Gebiete mit ausgesprochen nordischem Charakter, wo heiße Sommer mit äußerst strengen Wintern wechseln. Die südliche Linie hingegen durchzieht Länder von fast tropischem Charakter. Freilich fehlt gewissen Gebieten, wie z. B. dem, einen Flächenraum von etwa 10.000 englischen Geviertmeilen einnehmenden Territorium Arizona, jede Art von Vegetation, umsomehr also die »tropische«. Das Land aber, nur zehn Breitengrade nördlich des Wendekreises gelegen, besitzt ein Klima, welches weit mehr mit demjenigen des benachbarten Mexiko, denn mit jenem der Gebiete zu beiden Seiten der Felsengebirge übereinstimmt.

Dieſes Arizona iſt ein ſehr merkwürdiges Land. Obwohl es die Ausdehnung eines abendländiſchen Königreiches beſitzt, behauptet man gleichwohl, daß man von ihm kaum mehr kennt als den Namen, ſei's in Europa, ſei's in Amerika. Sicher iſt, daß es zu den von Europäern faſt gar nicht betretenen Gebieten der Neuen Welt zählt. Seine Bewohner, ſoweit ſolche überhaupt die ſchauerlich öden, heißen und ausgedehnten Wüſten am Colorado durchſtreifen, ſind wilde Indianerſtämme, Wegelagerer und Räuber, der Auswurf des nördlichen Mexiko. Bevor hier die erſten Vorarbeiten zur ſüdlichen Pacific-Bahn in Angriff genommen wurden, hat ſelbſt in Arizona, der von Märchen umwobenen uralten Aztekenſtadt, ein völlig geſetzloſer Zuſtand geherrſcht. Es war das »Gomorrha« des Weſtens, wo es weder eine Behörde, noch Militär, ja überhaupt gar keine ehrlichen Menſchen gab. Räuber, Fälſcher, Wegelagerer, Eidbrüchige, Lüſtlinge, Falſchſpieler, Conſpiratoren und was ſonſt die Menſchheit an gefährlichem Gelichter in ihrem Schoße birgt, tummelte ſich in der ruinenreichen Stadt der verſchollenen Azteken zwanglos und frei — eine Erſcheinung, die auf der ganzen Erde nicht ihres Gleichen hatte.

Im Jahre 1853 hatte die Union das Territorium Arizona um 10 Millionen Dollar von Mexiko gekauft. Es war zu jener Zeit noch vollſtändig unbekannt und unerforſcht, als eine Einöde ohne jeden Werth verſchrien. An den Sagen aber, welche in Bezug auf Arizona durch ganz Nordamerika von Mund zu Mund gingen, mußte doch etwas Wahres geweſen ſein; als man vollends Blöcke gediegenen Silbers im Gewichte von 4000 Pfund fand, erkannte die Regierung der Union, daß ſie keineswegs ein ſo ſchlechtes Geſchäft gemacht hatte, wie allenthalben behauptet wurde. Die ordentliche Territorialregierung wurde gleichwohl erſt zehn Jahre ſpäter eingeſetzt. Nun kamen Ruhe und Ordnung in die einzelnen Diſtricte des Landes, und die Ausbeute der enormen Gold- und Silberſchätze nahm einen rapiden Fortgang. Im Jahre 1869 endlich fanden ſich am Colorado die erſten Techniker ein, um Vorarbeiten zu der im März 1881 fertig gewordenen Bahn in Angriff zu nehmen.

Das größte Naturwunder, das ſie vorfanden, war zunächſt der genannte Strom ſelber. Der Ingenieur Bell hatte es ſeinerzeit im »Journal of the

geografical Society« ausführlich geſchildert, und damals vernahm die geſammte geographiſche Welt mit Staunen die Kunde von der Exiſtenz eines Stromes, der auf mehrere hundert Meilen (engl.) Länge viele Tauſend Fuß tief in dem Wüſtengebiete von Arizona eingeſchnitten ſei. Wir haben dieſer durch Eroſion des Waſſers entſtandenen Gebilde bereits an anderer Stelle gedacht. Das »Caſion-Land« des Colorado übertrifft aber alles bisher Bekannte, und die Feder iſt einfach nicht im Stande, den großartigen Eindruck wiederzugeben ... Betrachten wir dieſes Land im Geiſte aus der Vogelperſpective. Welch' eigenthümliches, unvergleichliches Bild! Da reihen ſie ſich aneinander die nackten, öden Terraſſen — in Stufen zu beiden Seiten zurücktretend. Jede Stufe, die obere immer um ein Erkleckliches breiter als die nächſt untere, war in früherer, längſt entſchwundener Zeit ein Flußbett für ſich. Durch die Auswaſchungen des Waſſers, durch deſſen Verdunſtung und langſamen Ablauf, ſank der Spiegel des Stromes tiefer, und die erſte Etage lag trocken. So ging es fort, bis der Strom ſein letztes Bett, in das er ſich ſelber eingezwängt hatte, immer tiefer in die lockeren Steinmaſſen grub. Da neue Terraſſenbildungen der Lage halber nicht mehr möglich waren, ging die Eroſion in die Tiefe: Anfangs 100, dann 500, ſchließlich 1000 Fuß hinab. In dem Caſion von Lodore ragen die Seitenwände faſt 3000 Fuß auf, ſenkrecht und ſchlangenförmig gewunden. Der Strom iſt jedoch auf viele hundert Kilometer nicht zu überſchreiten. Wer an ſeine Ufer gelangt, muß umkehren oder der Uferhöhe entlang wandern. Nun hat aber der Colorado zahlreiche, zum Theile mächtige Nebenflüſſe, bei denen ganz dieſelbe Erſcheinung wie beim Hauptſtrome Platz greift, ſo daß auch die ſeitliche Wanderung immer nur zwiſchen zwei ſolchen Neben-Caſions möglich iſt. Wir haben da ein coloſſales natürliches Labyrinth vor uns, deſſen Totalanblick durch die ſchauerliche Oede und Vegetationsloſigkeit noch weſentlich erhöht wird. Den Strom entlang und zwar in der Tiefe des Bettes vorzudringen, galt bislang als ein Ding der Unmöglichkeit. In den Jahren 1869 und 1874 gelang es gleichwohl der, über Auftrag der Regierung der Union, unter Major Powell entſendeten Expedition, das Wageſtück zu vollbringen; allerdings unter furchtbaren Anſtrengungen und unglaublichen Gefahren. Keine Polarfahrt und keine Afrikareiſe hat ähnliche Erlebniſſe aufzuweiſen,

wie jene Expedition, welche den geheimnißvollen Strom von ſeinem Urſprunge bis zur californiſchen Grenze bereiſte und großentheils befuhr.

Die eigentliche Coloradowüſte umfaßt nur den ſüdlichen, vom Unterlaufe des gleichnamigen Fluſſes durchſtrömten Theil des eben geſchilderten Gebietes. Hier ſind die Ufer des Stromes außerordentlich flach, und man hat es mit mehr als einem Schlucke des dicken, breiartigen Flußwaſſers zu thun, wenn man ſich über die Ufer hinauswagt, denn ſie ſind die vollkommenſten Menſchenfallen. Es liegt ſchon in der Gegenwart dieſes größten aller Wüſtenflüſſe etwas Furchtbares; die verrätheriſchen Wirbel ſeiner Strömung ſetzen den ſtärkſten Schwimmer in Schrecken und reißen ihn hinab; ja ſelbſt Thiere fürchten den Anblick des Fluſſes und ſchnauben, wenn man den Verſuch macht, ſie in die Nähe desſelben zu treiben, vor inſtinctivem Grauen ... Nun hat amerikaniſcher Unternehmungsgeiſt auch in dieſe ſchauerliche Wüſtenei die Schienenſpur geführt, wie es einſt im Norden, im Felſengebirge und auf der Sierra Nevada der Fall war. Der furchtbare, bislang räthſelhafte Colorado iſt überbrückt, die Einöden ſind ihrer Schrecken entkleidet, der wilde Indianer gebändigt, der mexikaniſche Wegelagerer vertrieben oder hinter Schloß und Riegel geſetzt. Ganz am unterſten Laufe des Colorado erhebt ſich das Fort Yuma, berüchtigt wegen des ſenegambiſchen Klimas des Landſtriches, in welchem es liegt. Es iſt demnach richtig, wenn die beiden Pacific-Geſellſchaften von der Anſicht ausgehen, Reiſende und Touriſten würden je nach der Jahreszeit entweder die nördliche oder ſüdliche Route einſchlagen. In der Winterſaiſon empfiehlt ſich die letztere, da ſie durch ſehr warme und trockene Gebiete zieht; in der Sommerſaiſon die erſtere, da die hochgelegenen und ſchneereichen Gegenden eine Fahrt auf der älteren Linie weſentlich angenehmer erſcheinen laſſen.

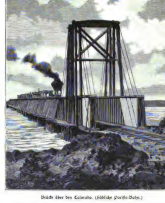
Wer vollends die beiden Routen benützt — die eine auf der Hinfahrt, die andere auf der Rückreiſe — dem erſchließen ſich faſt alle Naturwunder jenes grandioſen Erdraumes, über dem das Sternenbanner flattert. Auf der Hinfahrt (nördliche Linie): New-York, der herrliche Eriſee, Chicago, der Miſſiſſippi, die Landſchaften am Nebraska, die Felſengebirge und die Wunder der Sierra Nevada bis zur Endſtation San Francisco; auf der Rückfahrt (ſüdliche Linie): Californien, Los Angeles am Stillen Ocean, die Colorado-

wüſte und die Cañons des gleichnamigen Stromes, die Einöden Arizonas, die endloſen Grasebenen Neu-Mexikos, Kanſas-City mit dem Rieſenſtrome Miſſouri, St. Louis, Cincinnati, Baltimore und Wiederankunft in New-York: eine Reiſe von mehr als tauſend geographiſchen Meilen in circa fünfzehn Tagen, ohne Aufenthalt und Raſt, zweimal von Ocean zu Ocean! ...

Damit war indeß nur ein Theil des großen Planes: das ganze Unionsgebiet mit einem mehrfachen eiſernen Gürtel zu umſchließen, verwirklicht. Zunächſt handelte es ſich darum, die Lücke, welche zwiſchen dem Eiſenbahnnetze weſtlich des mittleren und unteren Miſſiſſippi und der Ausgangsſtrecke der Southern-Pacific-Bahn vorhanden war, auszufüllen. Arkanſas, das Indianer-Territorium im Bereiche der Ozark-Mountains, Louiſiana und ſelbſt Texas, waren von Schienenwegen nach allen Richtungen durchzogen. Aber die ungeheueren Ebenen im Weſten zwiſchen dem 30. und 35. Breitengrade, das Abflußgebiet jener zahlreichen Flüſſe, welche — den Red River, der in den Miſſiſſippi ſich ergießt, ausgenommen — insgeſammt ihren Lauf nach der Südküſte nehmen und in den mexikaniſchen Golf ſich ergießen: dieſes Gebiet, mit ſeinen unüberſehbaren, ſcheinbar unbegrenzten Savannen, war noch zu durchqueren. Heute iſt auch dieſes Mittelglied ausgefüllt und die Southern-Pacific-Bahn — unabhängig von ihrem älteren Anſchluſſe mittelſt der Santa Fé-Linie an die »Atlantic and Pacific R. R.« — zwiſchen San Francisco und Vicksburg, am unteren Miſſiſſippi, vollendet. Sie iſt die dritte interoceaniſche Schienenverbindung in den Vereinigten Staaten. Ihr natürlicher Endpunkt am atlantiſchen Geſtade iſt Savannah. Ihrer ganzen Ausdehnung nach mißt dieſe Linie 561 geographiſche Meilen oder 4207 Kilometer. In Verbindung mit dieſer interoceaniſchen Schienenverbindung ſteht die ſogenannte »Texas-Pacific-Bahn«, eine Bezeichnung, die übrigens nur auf die Ausgangsſtrecke von Galveſton am Golfe von Mexiko bis zur Einmündung derſelben in die ſüdliche Pacific-Bahn, jenſeits des Capwater-Paſſes, anzuwenden iſt. Von dem Vereinigungspunkte an iſt die texaniſche Linie identiſch mit der ſüdlichen Pacific-Bahn. Wollte man gleichwohl die geſammte Linie von Galveſton bis San Francisco in Betracht ziehen, dann hätten wir es hier mit einer Ueberlandlinie zwiſchen dem mexikaniſchen Golfe und dem Stillen Ocean

in einer Gesammtlänge von 419 geographischen Meilen oder 3142 Kilometern zu thun.

Die Southern- und Texas-Pacific-Bahn läuft auf der unteren Stufe jenes riesigen Tieflandes, das sich zwischen den Riesenströmen Mississippi-



Brücke über den Colorado. (Südliche pacifische Bahn.)

Missouri und dem Rücken der Felsengebirge erstreckt. Die Amerikaner nennen dieses Gebiet das »Interior Valley of North America« — das »innere Thal« Nordamerikas. Es ist in der That nichts anderes als eine ungeheuere Thalmulde, deren tiefsten Grund das Mississippibett einnimmt. Das ganze Gebiet westlich des letzteren präsentirt sich als eine gewaltige

Digitized by Google

Partie von der Colorado-Bahn: Im Clear Creek Canon.

Digitized by Google

von Weſt nach Oſt ſanft ſich neigende ſchiefe Ebene. Obwohl nicht eigentlich Plateauland und am allerwenigſten vollkommenes Flachland — wie man es bei der landläufigen Vorſtellung vom »Prairiegebiete« erwarten ſollte — erreicht dieſe Ebene gleichwohl an ihrer weſtlichen Grenze an den Felſengebirgen die bedeutende Höhe von 2100 Meter über dem Meere. Die allmähliche Erhebung, welche allerdings auf eine ſehr bedeutende Entfernung ſtattfindet, iſt alſo immerhin bemerkenswerth... Der größte Theil dieſer Ebene iſt »Prairie«: eine vorwiegend welleuförmige Gegend, die ſtellenweiſe von langen, aber niedrigen und flachen Höhen durchzogen wird. Die Prairie iſt eine baumloſe grasbewachſene, zum Theil auch ſteppenartige oder gänzlich uncultivirbare Ebene und unterſcheidet ſich in dieſer Richtung nicht unweſentlich von dem Savannen-Gebiete des Südens, deſſen hervorragendſte Charakteriſtik eine ausgeſprochene Flachheit des Bodens und ein enorm hoher Graswuchs iſt... Durch dieſes Savannen-Gebiet, das am unteren Miſſiſſippi endet, verläuft die Southern- und Texas-Pacific-Bahn.

Gegenüber dem Süden der Union war der Norden keineswegs zurückgeblieben. Schon in den Jahren 1853 bis 1855 unternahmen auf Veranlaſſung der Unionsregierung mehrere Expeditionen Studien auf dem Landgebiete zwiſchen dem 47. und 49. Breitengrade, um die Möglichkeit einer Eiſenbahnlinie zwiſchen den großen Seen und dem oberen Miſſiſſippi bis zur pacifiſchen Küſte beim Puget-Sund feſtzuſtellen. Das Ergebniß dieſer officiellen Unterſuchungen ſollte u. A. die Eigenthümlichkeiten der betreffenden, damals ſo viel wie gar nicht bekannten Ländereien in ſich ſchließen, beſonders ihre Tauglichkeit zu landwirthſchaftlichen Unternehmungen, ihren Reichthum an Mineralien, Bauholz und ſonſtigen Hilfsquellen, einer civiliſirten und vorwärts ſtrebenden Bevölkerung Fortkommen zu gewähren. Der officielle Bericht dieſer Expedition betonte die große vaterländiſche Bedeutung eines derart großartigen Unternehmens, wie die Nord-Pacific-Bahn, hob ihre Vorzüge als Verkehrsſtraße hervor, und wies namentlich auf die Kürze der Bahnlinie zwiſchen den Waſſerſtraßen des Oſtens und dem Stillen Ocean hin. Zugleich ergaben die topographiſchen Aufnahmen das erfreuliche Reſultat, daß das Unternehmen mit keinerlei nennenswerthen Terrainſchwierigkeiten zu kämpfen haben werde. Dagegen mußte als beſonders

anciefernd hervorgehoben werden, daß die Linie, mit Ausnahme einiger Bergdistricte im »goldenen Nordwesten«, fast durchwegs unendlich ausgedehnte Flächen des besten Ackerbodens durchläuft und die betreffenden Landgebiete sich eines vorzüglichen, gemäßigten Klimas erfreuen.

Gestützt auf diese officiellen Mittheilungen suchten die Freunde des Unternehmens die Unterstützung der Regierung nach, die ihnen denn auch durch einen Congreßbeschluß (2. Juli 1864) in ausgiebigster Weise zu Theil wurde. In demselben Zeitabschnitte erfolgte die Gründung der »Nord-Pacific-Eisenbahn«. Die Concessionsurkunde lautete auf den Bau einer Linie, welche nördlich des 45. Breitengrades zwischen dem Oberen See und dem Puget-Sund an die Küste des Stillen Oceans verlaufen sollte. Der Congreßbeschluß gab der Bahn das Wegrecht und außerdem als Unterstützung das unbestrittene Eigenthumsrecht über alle »ungeraden Sectionen des Unionsgebietes«, und zwar auf 10 Meilen (engl.) zu beiden Seiten der Bahn in den Staaten und auf 20 Meilen in den Territorien. Die Finanzirung des Unternehmens machte große Schwierigkeiten, einerseits deshalb, weil man in der Wahl des Präsidenten eine unglückliche Hand hatte, anderseits in Folge von finanziellen Katastrophen, die das Unternehmen unmittelbar in Mitleidenschaft zogen. Zwei Jahre dauerten diese Krisen, bis endlich die Angelegenheiten der Bahn in Ordnung gebracht wurden, worauf das gesammte Eigenthum der Bahn verkauft wurde und in die Hände einer neuen Unternehmung überging. An Schwierigkeiten und Hindernissen aller Art fehlte es übrigens auch der neuen Unternehmung nicht. Besonders fühlbar machte sich die feindselige Haltung der Indianer von Montana.

Bis zum Mai 1881 waren erst circa 150 englische Meilen fertig, bis zum Kleinen Missouri, sowie eine Zweigbahn vom Ausgangspunkte der Ueberlandlinie Duluth (am Oberen See) nach Minneapolis und St. Paul. Nach und nach kehrte im Publikum das Vertrauen zurück und bald nahmen die Arbeiten einen überraschend schnellen Fortgang, so daß die Hauptlinie mit vielen Zweiglinien und der später zu erwähnenden Anschlußlinie bis zu den pacifischen Gestaden im Herbste des Jahres 1883 dem Verkehr übergeben werden konnte.

Für uns ist es natürlich von vorwiegendem Interesse, die Länderstrecken kennen zu lernen, durch welche der große Schienenweg verläuft. Wir beginnen zu diesem Ende an der pacifischen Küste, am Puget-Sund, wo die aufstrebenden Städte Olympia und Tacoma, letztere Ausgangs-, beziehungsweise Endpunkt der Ueberlandlinie, liegen. Ursprünglich lag es in der Absicht der Unternehmung, die ganze interoceanische Schienenverbindung herzustellen. Eine andere Unternehmung, die »Oregon-Eisenbahn- und Schifffahrts-Gesellschaft«, war ihr aber zuvorgekommen und erbaute eine locale Linie, welche sich von Tacoma bis Portland am Columbia-Fluß und im Thale des letzteren und zwar an der südlichen Seite (nicht nördlichen, wie auf allen deutschen Karten und Atlanten zu sehen) bis Wallula erstreckt. Die Nord-Pacific-Bahn-Gesellschaft hatte natürlich gute Gründe, der Concurrenz auszuweichen, und traf, anstatt eine eigene Linie auf der nördlichen Seite des Columbia-Flusses herzustellen, ein Uebereinkommen mit der früher genannten Gesellschaft, so daß die Züge der Nord-Pacific-Bahn von Wallula bis zum Endpunkte Tacoma, 210 englische Meilen weit, auf den Schienen der Oregon-Bahn laufen.

Das Thal des Puget-Sundes ist mit ungeheueren Tannen- und Cedernwäldern bedeckt. In Anbetracht dessen, was die Oregon-Gesellschaft hier und im Gebiete des Columbia-Flusses gethan, kann mit voller Berechtigung behauptet werden, daß sie eine eifrige Mit- oder Vorarbeiterin zweier großer Ueberland-Eisenbahn-Gesellschaften gewesen; denn einerseits schließt sich ihre Linie bei der Vereinigungsstelle des Columbia- und Schlangenflusses (Snake River) der Nord-Pacific-Bahn an, anderseits bewirkt sie die Verbindung im Grande Ronde-Thal mit der Oregon-Zweiglinie der Union-Pacific-Bahn ... Oregon wurde zu Anfang des XVI. Jahrhunderts von Spaniern entdeckt und oberflächlich durchforscht, doch erfolgte keine eigentliche Occupation des Landgebietes. Bis zu Ende des XVIII. Jahrhunderts wurde es ab und zu von englischen und französischen Seefahrern besucht. Erst im Jahre 1792 segelte ein Amerikaner, Robert Gray, den mächtigen Fluß hinauf, dem er nach seinem Schiffe den Namen Columbia gab. Alsbald nach jener Erforschungsreise beanspruchten die Vereinigten Staaten das Recht über jene, heute als Oregon und Washington bekannten Territorien, doch

erfolgte ſeitens der Spanier erſt im Jahre 1819 die formelle Abtretung. Eine bereits im Jahre 1804 von zwei Officieren der Vereinigten Staaten-Armee, Lewis und Clarke, unternommene kühne Ueberlandreiſe trug zur Erweiterung der Kenntniß von jenen Landgebieten weſentlich bei. Im Jahre 1810 wurde von einem Capitän, Nathaniel Winſhig, an der Südſeite des Columbia-Fluſſes, in der Nähe des heutigen Oak Point, die erſte Niederlaſſung gegründet, jedoch bald wieder verlaſſen. Johann Jacob Aſtor, der reichſte deutſche Kaufmann zu New-York, gründete hierauf 1811 an der Mündung des Columbia eine Handels-Niederlaſſung und nannte ſie »Aſtoria«. Die Cultivirung des Gebietes erfolgte erſt nach und nach, führte aber überall zu glänzenden Reſultaten. Ganz dasſelbe gilt von dem Territorium Waſhington, dem nordweſtlichſten Grenzgebiete der Union.

Die übrigen Gebiete, welche die neue Ueberlandlinie durchläuft, ſind Montana, Dakota und Minneſota. Montana iſt nächſt Californien und Nevada das reichſte Erzgebiet der Union. Aber geblendet von den 12 Millionen edler Metalle, welche ſeine Minen, ſeit ihrer erſten, im Anfange des vorigen Decenniums erfolgten Erſchließung als jährlichen Durchſchnittsbetrag zum Weltreichthum beizuſteuern pflegen, hatte man immer nur die in der Erde liegenden Schätze vor Augen und darüber die Schätze, die es auf ſeiner Oberfläche darbietet, ganz überſehen. Wenige Jahre genügten, um der Welt den Beweis zu liefern, daß in den Thälern und Ebenen von Montana der Pflugſchaar des Ackerbauers nicht minder lohnende Erträge harren, wie der Haue des Goldgräbers und der Axt des Kohlenſchürfers. Montana beſitzt indeß noch einen Schatz — die großartigen Naturwunder des »Yellowſtone-Nationalparks«, der, wie ſeine künftige ackerbauliche Herrlichkeit, erſt jetzt, da die Nord-Pacific-Bahn in der Nähe vorbeiführt und eine Zweiglinie dahin entſendet, der Welt zugänglich gemacht worden iſt.

Dakota iſt verhältnißmäßig ſehr ſpät der Coloniſation erſchloſſen worden. Noch bis zum Jahre 1866 gab es fortwährend Indianer-Scharmützel, und auf dem Bahnbau mußte eine Säuberung der bedrohten Strecken durch Regierungstruppen erfolgen. Das Land iſt — wie Nebraska — ein endloſes, aber zur Bodencultur vorzüglich geeignetes Prairiegebiet. Die große Arterie Dakota's iſt der Miſſouri, der auch bei der erſten Erſchließung

Montana's eine große Rolle ſpielte. Was ſchließlich Minneſota anbelangt, ſo reicht auch die Erſchließung dieſes Landgebietes in verhältnißmäßig ſpäte Zeit. Im Jahr 1840 zählte es noch zu den unerforſchten und hatte nur einige Militärpoſten. Heute hat es, in Bezug auf Dichtigkeit ſeiner Bevölkerung, ſelbſt einige der öſtlichen Staaten überholt. Den größten Schatz von Minneſota bilden ſeine Wälder. Sie ſind die »große Holzkammer« für ſämmtliche Miſſiſſippi-Staaten. Ein einziges, unter dem Namen der »Big-Woods« bekanntes Waldgebiet bedeckt ein Areal von 4000 engliſchen Geviertmeilen. Andere, kaum kleinere Waldcomplexe durchſetzen den ganzen übrigen, von zahlreichen Flüſſen und von Seen bewäſſerten Staat. Neben dem Holzhandel, in deſſen Dienſten eine mit jedem Tage wachſende Zahl von Schneide- und Sägemühlen, Flößereien, Schiffsbauhöfen ꝛc. ſtehen, erfreut ſich Minneſota, begünſtigt von reichlich vorhandenen Waſſerkräften, einer Induſtrie, der die großartigſte Entwickelung bevorſteht. Bereits 1870 waren circa 2000 induſtrielle Anlagen vorhanden, deren Production einen Werth von 25 Millionen repräſentirte; ſeitdem hat ſich die Zahl dieſer Anlagen auf 3000, der Werth ihrer Producte auf 35 Millionen gehoben. Der Hauptſchatz aber iſt der Reichthum und die Triebkraft des Bodens von Minneſota, und da die Bedingungen zur Schöpfung eines »Agricultur-Paradieſes« vorhanden ſind, ſo wird es wohl auch eines werden.

Im Uebrigen iſt an der Linie der Nord-Pacific-Bahn, wie nicht anders zu denken, Alles im Werden begriffen. Die große Bedeutung der Schienenwege als Culturbahner wird ſich hier ſo gut, wie auf den übrigen pacifiſchen Schienenwegen, in kürzeſter Zeit bethätigen. Wir beginnen unſere Fahrt von Wallula ab, wo die große Ueberlandlinie an die Oregon-Bahn anſchließt. Es geht eine Strecke durch das Columbia-Thal und dann durch die fruchtbaren Niederungen von Oſt-Waſhington bis zum Pend d'Oreille-See, wo das Felſengebirge erreicht wird. Terrainſchwierigkeiten waren hier nicht zu überwinden. Der Anſtieg erfolgt allmählich durch eine herrliche Waldgegend, mit Rieſenſtämmen von 10 Fuß und darüber, bis Clark's Fork. Bis Miſſoula, im gleichnamigen Thale, erhält die Linie den Charakter einer Gebirgsbahn, den ſie fortan, bis zum Eintritte in das Thal des Yellowſtone-River beibehält. Vom Mullen-Paß im Felſengebirge, den man

mittelſt eines 1200 Meter langen Tunnels unterfährt, ſenkt ſich die Linie von einer Höhe von nicht ganz 2000 Meter allmählich durch die Thäler der Quellarme des Miſſouri — des Jefferſon-, Madiſon-, Oſt- und Weſt-Gallatin-Fluſſes und folgt zuletzt dem Yellowſtone-Fluß, den ſie erſt bei Glendive verläßt. Die Theilſtrecke durch das bergerfüllte, romantiſche Montana iſt jedenfalls der Glanzpunkt der ganzen Bahn. Von Glendive verläuft die Linie, mit Ausnahme des 25 Meilen (engl.) breiten Pyramidenparks, durch die außerordentlich fruchtbaren Niederungen Weſt-Dakota's und erreicht bei der Station Bismarck den Miſſouri. Das ebene Land bis zum Red River iſt Weſt-Dakota. Bei Fargo am Red River tritt die Bahn in den Staat Minneſota, den ſie der ganzen Querausdehnung nach durchläuft und endlich Duluth, die Endſtation, am Lake Superior erreicht. Eine Strecke vorher, bis Thompſon, wird ein großer Urwald zurückgelegt, der in den erſten Betriebsjahren durch Brände, welche die zündenden Funken der Locomotive hervorgerufen hatten, auf weite Strecken vernichtet worden iſt. Erſt in ziemlicher Entfernung von der Bahn beginnen jene ungeheueren Nadelholzbeſtände, von denen weiter oben die Rede war ... Die Northern-Pacific-Bahn mißt in ihrer Geſammtentwickelung von Duluth am Oberen See bis Tacoma am Puget-Sund (alſo einſchließlich der Oregon-Bahn) 406 geographiſche Meilen oder 3115 Kilometer. Sie iſt ſonach die kürzeſte unter allen nordamerikaniſchen interoceaniſchen Schienenverbindungen, doch iſt nicht zu überſehen, daß ihr weſtlicher Ausgangspunkt vom Centrum der Oſtſtaaten ſehr entlegen, ja derart entlegen iſt, daß beiſpielsweiſe die Entfernung zwiſchen Duluth und New-York faſt doppelt ſo viel beträgt, wie diejenige zwiſchen New-York und Savannah, dem öſtlichen Ausgangspunkte der mit der Southern-Pacific-Bahn zuſammenfallenden ſüdlichſten pacifiſchen Linie.

Wenn wir zum Schluſſe noch ein fünftes interoceaniſches Eiſenbahn-Project zur Sprache bringen, ſo geſchieht dies lediglich der Vollſtändigkeit halber, da dieſe Bahn noch einige Zeit bis zu ihrer Verwirklichung benöthigen wird und überdies nicht auf dem Gebiete der Unionsſtaaten liegt ... Wir meinen die »canadiſche Pacific-Bahn«, welche das geſammte britiſche Territorium in Nordamerika zwiſchen Quebec an der atlantiſchen und Burrards-Inlet in Britiſch-Columbia an der pacifiſchen Küſte durch-

laufen ſoll. Die Linie entwickelt ſich von Quebec über Ottava in Nieder-Canada, ferner durch das Ottava-Thal und längs des Nipiſſing-Sees durch Ober-Canada (Ontario) nach Fort William am Oberen See. Von hier verläuft ſie nach der Stadt Winnipeg, ſüdlich der beiden Winnipeg-Seen, und überſchreitet im Weſten die Felſengebirge mittelſt des 1041 Meter hohen Yellowhead-Paß, um in New-Weſtminſter an der Mündung des

Eiſenbahnſtation im Clear Creek Cañon (Colorado-Bahn).

Fraſer-Fluſſes zu enden. Dieſer Endpunkt liegt in ſolcher Nähe von Tacoma, daß es nur der Einfügung eines kurzen Zwiſchengliedes bedürfte, um die canadiſche Pacific-Bahn mit der Northern-Pacific-Bahn zu verbinden. Die öſtliche Verbindung wäre unſchwer zwiſchen Duluth und Fort William am Norduſer des Oberen Sees zu bewirken.

Daß die canadiſche Pacific-Bahn ihre wirthſchaftliche Berechtigung hat, iſt nicht zu leugnen. Die immenſen Schätze an Nutzholz, über welche

das waldreiche Canada verfügt, ſowie das Bedürfniß, der Coloniſation weſtwärts und in das Innere von Britiſch-Amerika die Wege zu bahnen, laſſen das Unternehmen als nützlich und wünſchenswerth erſcheinen. Dagegen will es uns bedünken, daß die canadiſche Ueberlandbahn als ſolche kaum eine Rolle ſpielen wird können. Das rauhe Klima, die ungemein dünn geſäete Bevölkerung des Landes, ſowie die gefährliche Concurrenz der in verhältnißmäßig geringer Entfernung von dieſer Bahn in gleicher Richtung ziehenden Northern-Pacific-Bahn, die gleichfalls ihre Bedeutung durch Verwerthung einer unerſchöpflichen Menge von Nutzholz und Erzen erlangen wird: alle dieſe Umſtände, zu denen noch die unleugbare Entlegenheit von den wirthſchaftlichen und commerziellen Centren der Union kommt, erlauben nicht, der canadiſchen interoceaniſchen Schienenverbindung eine große Zukunft zu prognoſticiren.

Freilich hat auch Britiſch-Amerika Schätze, die nicht zu überſehen ſind. Weltberühmt iſt der Petroleumreichthum des Seengebietes, zumal der Landſchaft zwiſchen dem Huronen- und Eriſee, in deren Mitte das vielgenannte Oelheim »Petrolia« liegt: eine »Stadt« von Bretterbuden, kothigen Gaſſen und mit einer gasgeſchwängerten Luft. Britiſch-Columbia, fern im Weſten, iſt ein anderes Californien. In der Caribon-Wildniß finden ſich äußerſt ergiebige Goldlager. Ferner hat man Platina, Silber und vor Allem Kupfer in ganz ungeheueren Mengen gefunden. Dazu kommt, daß die Inſel Vancouver reich an Steinkohlen iſt, die ſonſt in den Ländern an der Weſtküſte Amerikas ſelten zu finden ſind ... Im Uebrigen aber iſt dieſes Land, ſowie Britiſch-Amerika überhaupt, das Eldorado der Jäger und Fiſcher. Die Fiſchereien Britiſch-Columbiens ſind vielleicht die reichſten der Welt, doch hat ihre Entfernung von volkreichen Mittelpunkten ihre Entwickelung bisher gehemmt ... Oeſtlich von Britiſch-Columbien bis zu den Geſtaden der Hudſonsbai dehnt ſich ein Gebiet, das man gewöhnlich als »Hudſonsbai-Länder« bezeichnet, nicht ohne Grund aber das »amerikaniſche Sibirien« nennen könnte. Wie dort in Aſien, hat auch dieſes Gebiet ſeine mit Moos und Filz überzogenen Moraſtſteppen — alſo Tundra's — eine ungemein ausgedehnte Waldregion, unabſehbare Grasflächen, Seen in unzähliger Menge, ein reiches Geäder von Flüſſen und große Ströme, welche ins

Eismeer münden. Prairien und Wälder werden von Jagd- und Fiſchernomaden durchzogen ... Dieſe ganze weite Region hat lange vereinſamt und verödet dagelegen, bis franzöſiſche Abenteurer zuerſt Kunde von dem Lande brachten. Ihre erſten Nachrichten klangen etwas fabelhaft, aber die Engländer machten ſich auf die Spur und organiſirten alsbald einen äußerſt ergiebigen Pelzhandel, der die Eiferſucht der franzöſiſchen Coloniſten entfachte. Es kam zum Kampfe, in welchem England ſiegte. »Frankreich gehört heute nichts mehr in jenen Strichen, und die franzöſiſchen Namen der Landkarte, eine franzöſiſche Chanſon im Munde des Jägers: das iſt Alles, was noch an ſeine einſtige Herrſchaft erinnert« ... Die im Jahre 1667 gegründete Hudſonsbai-Compagnie organiſirte den Pelzhandel in großartiger Weiſe und gründete eine Reihe von Poſten (Forts) für ihre Agenten, die ſich vom atlantiſchen bis zum pacifiſchen Geſtade zogen. Dieſen Poſten folgten ſpäterhin Niederlaſſungen, ja ſogar kleinere Städte, und nun ſoll dieſelbe Richtung die Schiene einſchlagen, um auf dem ungeheueren Landgebiete das Cultivirungswerk zu vollenden ... Das wäre alſo die erſte, und bis zur Verwirklichung der ſibiriſchen Bahn die einzige Weltbahn der ſubarktiſchen Erdzone: ein »eiſerner Brautring«, halb in Eis und Schnee begraben ...

So hätten wir in Kürze jenes fünffachen eiſernen Ringes gedacht, der das atlantiſche und pacifiſche Geſtade, quer über das ganze ungeheuere Landgebiet Nordamerikas, aneinanderkettet. Es ſind fünf Rieſenbahnen mit einer Geſammtentwickelung von nicht weniger als 2845 geographiſchen Meilen oder 21.317 Kilometer, wobei nur die eigentlichen pacifiſchen Strecken und nicht die ganzen Ueberlandlinien von Ocean zu Ocean in Betracht gezogen ſind. Schlägt man die Endſtrecken von Duluth, Omaha, Kanſas-City, Vicksburg ꝛc. bis zu den atlantiſchen Endſtationen hinzu, ſo wird man eine Totalentwickelung von wenig unter 35.000 Kilometer erhalten.

Dieſe gewaltigen eiſernen Verkehrswege ſind dermalen — mit Ausnahme der canadiſchen Pacific-Bahn, die noch nicht gebaut iſt — die großen Schlagadern der Union. In der weſtlichen Hälfte dieſes Landgebietes ſind ſie faſt die einzigen Arterien des materiellen und überhaupt civiliſatoriſchen Lebens, während in der öſtlichen Hälfte ein engmaſchiges

Eiſenbahnnetz ſeine Hauptſchlagadern aufnimmt, beziehungsweiſe nach den Ausgangspunkten derſelben ſtrebt, um ſo den Culturüberſchuß des Oſtens an den Weſten abzugeben, und von dieſem die Naturſchätze (Erze, Holz, Getreide) in Empfang zu nehmen. In dieſem conſtanten Ausgleiche liegt ein hervorragendes civiliſatoriſches Moment, und nur im Hinblick auf dieſes mächtige Pulſen aller materiellen und intellectuellen Kräfte begreift man, daß der allgemeine Fortſchritt in den ausgedehnten Gebieten des Weſtens in verhältnißmäßig kurzer Zeit Eingang und Verbreitung gefunden hat, und dermalen unter unſeren Augen ein förmlich nach ſtatiſchen Geſetzen ſich vollziehender Productions- und Conſumtionsausgleich zwiſchen den Oſt- und Weſtſtaaten ſich vollzieht. Iſt dieſer Ausgleich einmal vollſtändig bewirkt, dann kann die Union ihre geſammte Actionskraft nach außen entwickeln und eine bereits dermalen bewunderungswürdige Handelsthätigkeit auf die denkbar höchſte Entwickelungsſtufe bringen.

Die geographiſche Lage der nordamerikaniſchen Union zwiſchen zwei Weltmeeren und als mittlere, breiteſte Landmaſſe des faſt von Pol zu Pol reichenden Continents, giebt den interoceaniſchen Schienenverbindungen ihre natürliche, in die Augen ſpringende Bedeutung. Unterzieht man aber die Eiſenbahnkarte der Vereinigten Staaten einer näheren Unterſuchung, dann gelangt man zu Schlußfolgerungen, die manches Intereſſante für ſich haben. Wie nämlich mehrere große Ueberlandlinien den ganzen Continent von Ocean zu Ocean durchqueren, ſo giebt es auch große, ja faſt ebenſo große Transverſallinien, die die oben erwähnten Routen ſenkrecht ſchneiden, das heißt von Süd nach Nord verlaufen. Dieſe Transverſallinien ſind nicht einem unmittelbaren Bedürfniſſe entſprungen, repräſentiren keine beſonderen großen Unternehmungen, ſondern haben ſich ſtückweiſe und local entwickelt und erſt im Laufe der Zeit die Bedeutung als lange durchlaufende Linien erhalten. Einige derſelben beſtehen ſchon ſeit längerer Zeit, andere ſind noch im Werden begriffen.

Eine faſt in der Meridianrichtung verlaufende große transverſale Ueberlandlinie iſt diejenige, welche das Unionsgebiet genau in der Mitte (weſtlich des Miſſiſſippi) von Süden nach Norden durchläuft. Sie beginnt bei Galveſton am Golfe von Mexiko, durchzieht Texas, wobei ſie bei

Dallas die Southern-Pacific-Bahn ſenkrecht ſchneidet, geht im weiteren Verlaufe in das Indianer-Territorium über, ſchneidet bei Venita die zweite pacifiſche Ueberlandlinie — die »Atlantic and Pacific R. R.« — und erreicht bei Kanſas-City, dem Ausgangspunkte der »Atchiſon-Topeca- und Santa Fé-Eiſenbahn«, den Miſſouri, dem ſie eine beträchtliche Strecke weit am linken Ufer folgt. Sie gelangt ſo nach Council Bluffs, der Station gegenüber von Omaha — alſo zum Ausgangspunkte der dritten pacifiſchen Linie. Weiter folgt die Linie noch eine Strecke dem Miſſouri, wendet dann nordoſtwärts, indem ſie Theile von Jowa und Wisconſin durchſchneidet, bei St. Paul-Minneapolis den Miſſiſſippi berührt, und wieder weſtwärts ausbiegend, die von Anbeginn her eingeſchlagene nördliche Richtung von Neuem annimmt, um durch das Thal des Red River zu verlaufen. Hier ſchneidet ſie die vierte interoceaniſche Linie, überſchreitet weiter ſogar die Grenze der Union, um eine Strecke tief in Britiſch-Amerika zu enden. Zieht man die künftige canadiſche Pacific-Bahn mit in Betracht, ſo haben wir hier mit der überraſchenden Thatſache zu rechnen, daß dieſe nordſüdliche Transverſallinie ſämmtliche fünf großen interoceaniſchen Schienenwege von Nordamerika mit einander verbindet. In ihrer Geſammtheit dürfte dieſe Linie von Galveſton bis zur Grenze des Unionsgebietes circa 380 geographiſche Meilen oder 2850 Kilometer meſſen.

Eine zweite und dritte derartige Transverſallinie ſind im Werden begriffen. Die erſtere beginnt am Golfe von Californien und iſt bis San Francisco mit der Southern-Pacific-Bahn identiſch. Von hier reicht die weitere Verlängerung dieſes Schienenweges nicht ſonderlich weit nach Norden, wird aber in Bälde das vorliegende Shasta-Gebirge überſchreiten und hierauf — immer parallel zur Küſte und zum Cascaden-Gebirge durch das Wilamette-Thal verlaufen und bei Portland an die nördliche Pacific-Bahn anſchließen. Auch die ſogenannte »Oregon-Pacific-Bahn« iſt nicht als interoceaniſche, ſondern als transverſale Bahnlinie aufzufaſſen, da ſie erſt tief in Nevada von einer bereits beſtehenden Linie — der Central-Pacific-Bahn — abgeht und die Gebiete von Idaho und Oregon durchſchneidend im Anſchluſſe an die nördliche Pacific-Bahn in nordweſtlicher Richtung verläuft.

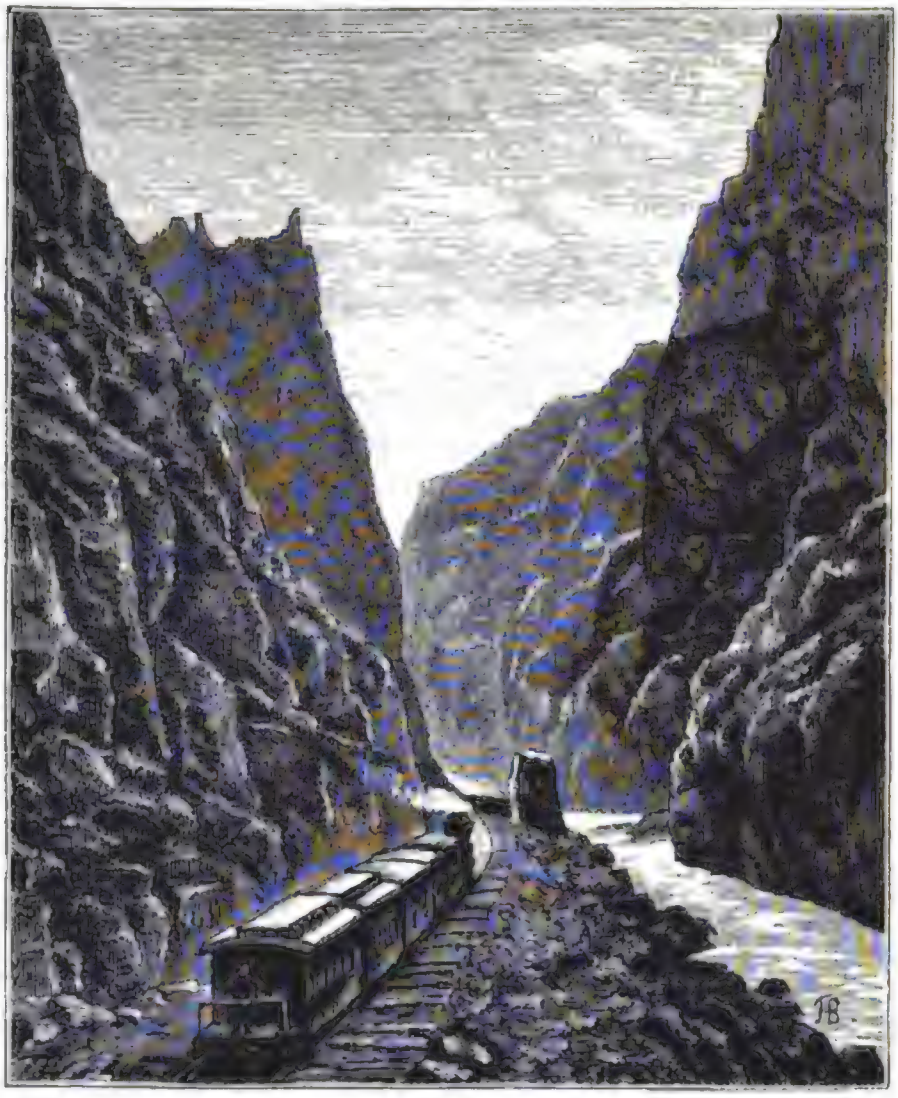
Die zweite im Werden begriffene, dermalen aber bereits auf weite Strecken beſtehende große Transverſallinie iſt diejenige, welche hart am Oſtfuße der Felſengebirge zieht und im Süden an die ſüdlichen paciſiſchen Linien anſchließt. Dieſe Route hat dermalen ihren Ausgangspunkt in Cheyenne an der Union-Pacific-Bahn, geht in genau ſüdlicher Richtung über Denver und Pueblo nach Trinidad, wo ſie in die Atchiſon-Topeca- und Santa Fé-Bahn fällt. Sie bleibt dann bis Santa Fé mit der letztgenannten Linie identiſch, geht dann in die ſüdliche Pacific-Bahn über, von der ſie bei El Paſo am Rio Grande del Norte abſchwenkt, um eine weite Strecke auf nordmexikaniſchem Gebiete zu verlaufen und dermalen bei Chihuahua zu enden. Auch auf einer anderen Stelle hat die ſüdliche Pacific-Bahn einen Fühler in das nördliche Mexiko vorgeſchoben. Es iſt dies die Zweigbahn Tucſon-Guymas. Wenn man das nördliche Mexiko noch nicht zu Centralamerika zu rechnen gewillt iſt, iſt jenes Guymas dermalen die ſüdlichſte Eiſenbahnſtation von »Nordamerika« im engeren Sinne. Sie liegt am 28. Grad nördlicher Breite, d. h. auf halber Höhe der Halbinſel Californien.

Ein Abſchnitt dieſer Bahnlinie iſt für uns von doppeltem Intereſſe: von rein landſchaftlichem, beziehungsweiſe geographiſchem und techniſchem. Das erſtere Intereſſe wird durch die Localität bedingt, die von der Linie durchzogen wird: das Hochland Colorado, das Herz der Felſengebirge und in gewiſſem Sinne auch dasjenige des geſammten Unionsgebietes. In Colorado finden ſich die größten Erhebungen der Felſengebirge und überhaupt des nordamerikaniſchen Continents. Man nennt dieſes Gebiet häufig die »amerikaniſche Schweiz«, doch weiſt Heſſe-Wartegg, dem wir die nachfolgende Schilderung entlehnen, darauf hin, daß die Felſengebirge in Colorado einzelne Thäler beſitzen, die allein ſo groß ſind, die ganze Schweiz zu umfaſſen. Dieſe Thäler werden ſeltſamerweiſe »Parks« genannt, und es ſind vor Allem vier, welche ſich durch ihre enorme Größe und Fruchtbarkeit auszeichnen. Alle ſind von den mächtigſten, bis über 4000 Meter hohen Gebirgsmaſſen eingeſchloſſen. Die Vegetation iſt trotz der bedeutenden Höhe eine fabelhaft üppige. Noch in der Höhe von 3500 Meter findet man herrliche Waldungen und Grasflächen.

Noch mehr als die natürliche Fruchtbarkeit wiegen in Colorado die Gold- und Silberſchätze. Im ſüdlichen Colorado findet ſich auch Eiſen, Petroleum und Kohle in ungeheueren Mengen, und es unterliegt keinem Zweifel, daß dieſer natürliche Reichthum das fragliche Gebiet in Bälde zu einem der bedeutendſten und volkreichſten der ganzen Union machen wird... Ein ſprechender Beweis dieſer glänzenden Zukunft iſt die Hauptſtadt von Colorado, Denver, das, vor 25 Jahren gegründet, dermalen mindeſtens 35.000 Bewohner zählt. Nicht eigentlich im gebirgigen Theile von Colorado gelegen, führt ſie den ſtolzen Titel »Metropole der Prairie«. Von hier zieht die »Colorado-Centralbahn« durch Felſen und Schluchten in die Hochgebirgswelt, ein Muſterwerk der Eiſenbahntechnik. Sie iſt landſchaftlich vielleicht die intereſſanteſte Bahnlinie der Union; ſie iſt es aber auch in techniſcher Beziehung, denn mit Ausnahme der kurzen Ausgangsſtrecke von Denver bis Golden City iſt dieſe Linie eine Schmalſpurbahn, die längſte in Amerika. Doch darüber ſpäter.

Von Denver aus geht die Linie durch das wildromantiſche Thal des Clear Creek Cañons, ein Thal, das vorwiegend vulkaniſchen Urſprunges iſt. Mächtige Felswände erheben ſich zu beiden Seiten, bedeckt mit Gras und verkrüppelten Pinien, während überhängende Grate dem darunter hinweg-eilenden Bahnzug mit augenblicklichem Verderben drohen. Zur Linken und tief unter dem Schienenwege ſtrömt und ſchäumt durch ein felſiges enges Bett der Clear Creek — eine gelbe, ſchlammige Fluth, wie die des Miſſouri. Seine ſchmutzige Farbe erhält der Fluß von den Goldwäſchen in den Bergen. Hie und da treten aus den Bergwänden Felsſpitzen und Grate hervor, »röthlichgrau und kalt, wie vom Fleiſch entblößte Knochen eines vorweltlichen Thieres«. Die Bahnfahrt an ſich ſcheint kein ſonderliches Vergnügen zu ſein. »Die kleine Maſchine — ſchreibt unſer Gewährsmann Heſſe-Wartegg — die den Train die ſteile, ſchiefe Ebene hinaufzieht, keucht und ſtöhnt, die Wagen krachen und quietſchen und zittern, als fürchteten ſie ſich, weiter in dieſe himmelloſe Kluft vorzudringen. Aber immer vorwärts geht es zwiſchen den Bergen hin, bis nach einigen Meilen die Geleiſe und der Fluß ſich nähern und eng aneinander ſchmiegen... Man ſchwebt hier zwiſchen zwei gleich großen Uebeln: entweder von den Felſen erdrückt zu

werden, oder in die ſchäumenden Fluthen des Wildſtromes zu ſtürzen. Dabei ſchaukeln die ſchmalen Cars ſo bedenklich und neigen ſich, wie der bezaubernden Stimme der Clear Creek-Lorelei folgend, dem feuchten Strombette zu... Die Vegetation wechſelt und die Abhänge ſind bedeckt mit Pinien vom Gipfel bis



Partie von der Colorado-Bahn.

zur Sohle. Aber ſie ſind gebrochen von Stürmen und Strömen, verbrannt vom Blitzſchlag. Oede, froſtige Felſen treten aus den ſenkrechten, viele tauſend Fuß hohen Wänden und Hängen in phantaſtiſchen Formen über Bahn und Fluß. Gewaltige Trümmer, durch das Dynamit der Ingenieure aus dem Wege geräumt, liegen im Fluſſe und ſtauen das Waſſer. Der Weg wendet ſich in kaum glaublichen Serpentinen, manchmal im Kreiſe herum,

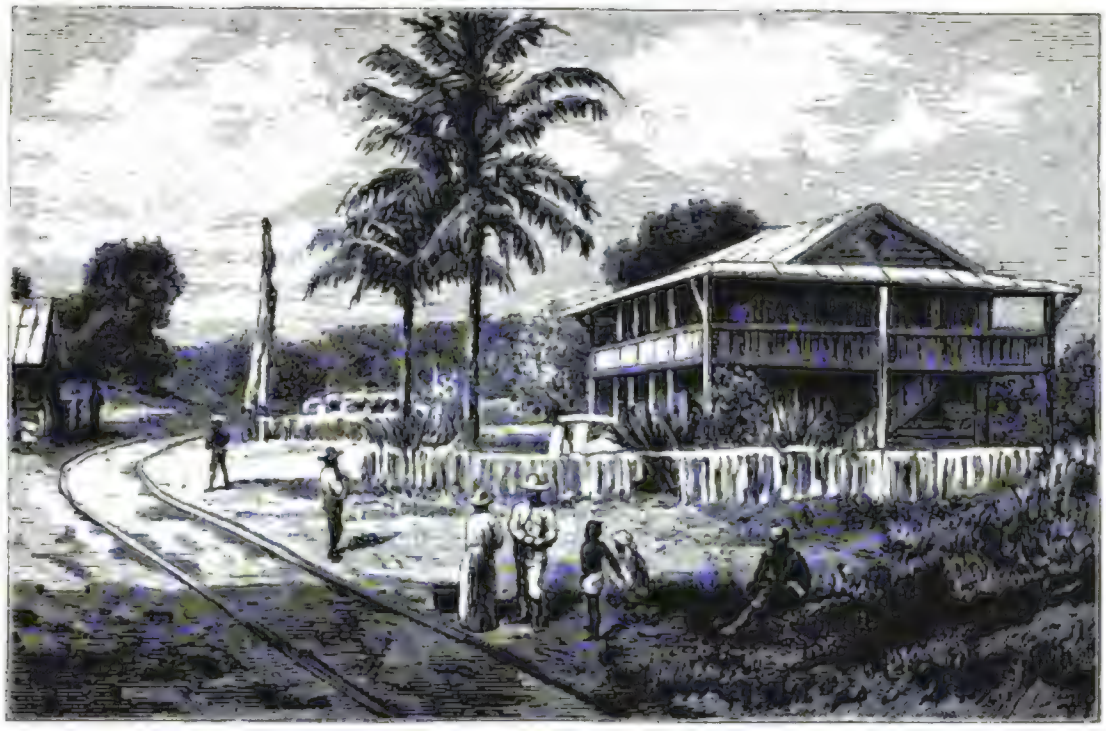
um den harten Felſen auszuweichen... Bald gelangen wir zu einer Station in dem Cañon, wo die kleine Maſchine anhält. Der ganze Raum iſt gerade groß genug, um dem winzigen Stationshäuschen und einem kleinen Bierkeller Platz zu geben« u. ſ. w.

Trotz der Mängel der Bahn, welche aus obiger Schilderung eines unbefangenen Touriſten hervorgehen, hat dieſelbe in Fachkreiſen eine zum Theil ſehr beachtenswerthe Würdigung ihrer Vortheile gefunden. Die Denver- und Rio Grande-Eiſenbahn iſt gegenwärtig in den Vereinigten Staaten jene Linie, auf welche man am häufigſten hinweiſt, wenn vom Werthe der ſchmalſpurigen Bahnen geſprochen wird. Die Koſten ſtellen ſich auf nur 25.000 Dollar pro Kilometer. Die Perſonenzüge verkehren mit einer durchſchnittlichen Geſchwindigkeit von 30 Kilometer pro Stunde, während die Frachtzüge im Mittel nur 12 bis 15 Kilometer in der Stunde zurücklegen. Die Bahn hat ſich als rentabel erwieſen, was wohl glaublich iſt. Dennoch iſt man auch in Amerika zur Einſicht gelangt, daß das Schmalſpurſyſtem, namentlich wenn es auf Linien mit großem durchgehenden Verkehr angewendet wird, mehr Unzukömmlichkeiten, als Nutzen nach ſich zieht, welche Unzukömmlichkeiten in der Union noch durch die bedauerliche Varietät in den den Eiſenbahnen gegebenen Spurweiten weſentlich vergrößert werden. In den Vereinigten Staaten giebt es Spurweiten von 1·830 Meter (6 Fuß), 1·678 Meter (5 Fuß 6 Zoll), 1·525 Meter (5 Fuß), 1·474 Meter (4 Fuß 10 Zoll), 1·435 Meter (4 Fuß 8½ Zoll), 1·068 Meter (3 Fuß 6 Zoll) und 0·915 Meter (3 Fuß)... Mit Recht weiſt der Ingenieur Ernſt Pontzen, dem wir dieſe Daten entnehmen, darauf hin, daß zwar die Wahl einer Spurweite von 1·830 oder 0·915 Meter, ſtatt einer ſolchen von 1·435 Meter, noch einige Berechtigung habe, dagegen die geringfügige Abweichung einzelner dieſer Spur-Varietäten eine unverantwortliche Nichtberückſichtigung der allgemeinen Intereſſen ſei.

Um nun den Uebergang der Fahrbetriebsmittel auf Bahnen mit geringer Spurabweichung zu ermöglichen, hat man zu dem Mittel gegriffen, den Spurkränzen der Räder eine breitere Lauffläche zu geben, damit das Rollmaterial auch auf eine Bahn mit unbedeutend ſchmälerer Spur übergehen könne. Bei größeren Spurabweichungen zeigte ſich das amerikaniſche

Genie erfinderiſch genug, um dem Uebelſtande der Wagenumladung auszuweichen. Man hat entweder die Einrichtung getroffen, lange Wagen von ihren (Truck-)Geſtellen abzuheben und ſie auf Plateauwagen der Bahn mit breiterer (beziehungsweiſe engerer) Spur zu übertragen; oder complicirte Geleisanlagen geſchaffen, um die Fahrbetriebsmittel zweier Bahnen mit verſchiedener Spurweite eng aneinander zu bringen, durch Hebevorrichtungen oder Geleisſenkungen, die Truckgeſtelle der Wagen vollſtändig auszuwechſeln und ſo einen ganz beladenen Wagen binnen wenigen Minuten von der einen Spurweite auf die andere zu befördern.

So hätte denn das amerikaniſche Eiſenbahnweſen auch hier eine Eigenthümlichkeit zu verzeichnen, die man nirgends ſonſtwo wiederfindet und die hauptſächlich durch den, dem Amerikaner eigenthümlichen Charakterzug: das Beſtehende und Althergebrachte nicht zu reſpectiren, hervorgerufen worden iſt ...



Station auf der Panama-Bahn.

Die Schienenwege in den Tropen.

Wenn es noch eines Beweises bedürfte, wie sehr die Physiognomie des Eisenbahnwesens ein getreues Abbild der jeweiligen geographischen, klimatischen und individuell-ethnographischen Verhältnisse ist, so würde sich kein besserer finden, als der Hinweis auf den in die Augen springenden, tiefgreifenden Unterschied zwischen den Eisenbahnen von Nord- und Südamerika ... Der Gegensatz, der hier besteht, kommt schon rein äußerlich zum Ausdrucke. Wenn man eine Karte des amerikanischen Continents zur Hand nimmt, auf der die Schienenwege eingezeichnet sind, drängt sich Einem sofort die Thatsache auf, daß der Norden, und von diesem wieder das innerhalb der gemäßigten Zone liegende Gebiet der Vereinigten Staaten, mit Schienenwegen engmaschig übersponnen ist. Von dieser Mittelzone aus schrumpfen die eisernen Verkehrswege nach Norden (wo das subarktische) und nach Süden (wo das subtropische und tropische Gebiet anschließt) zu kurzen, bedeutungslosen Sackstraßen zusammen, die hie und da einen Küstenpunkt mit dem Innern verbinden. Und dieses unschein-

bare äußere Merkmal führt ſofort auf die richtige Fährte: Dort, in den Vereinigten Staaten, die ſtaunenswerthe Arbeitsthätigkeit, hier in der Länderzone, welche um den Aequator herum liegt, der ſterile Stillſtand; dort das in den Communicationslinien ausgeprägte Beſtreben, den Bereich der wirthſchaftlichen Thätigkeit in allen Formen, durch die Schienenwege mit tauſend und abertauſend eiſernen Nervenſträngen zu durchädern, um dem großen Organismus, mit welchem die Kinder jenes Landes mit Fleiſch und Bein verwachſen ſind, Lebenskräfte zuzuführen, oder die vorhandenen in Circulation zu verſetzen.

Von ſolcher tief- und weitgreifenden Auffaſſung von der wirthſchaftlichen Bedeutung der Schienenwege weiß man im Süden nichts. Die Eiſenbahnen ſpielen daher nur eine untergeordnete, höchſtens locale Rolle. Die Thatſache, daß in den Anden von Peru die großartigſte Gebirgsbahn, welche die Erde überhaupt aufweiſt, erbaut wurde, entſcheidet principiell nichts, denn die Bahn entſpricht dermalen keinem wirthſchaftlichen Bedürfniſſe und iſt — was eben ganz beſonders zu betonen iſt — nicht das Werk der autochthonen Elemente. Die Eiſenbahnen haben im Großen und Ganzen, wie in dieſer Schrift häufig genug nachgewieſen wurde, zwei Aufgaben zu erfüllen: nämlich das Culturwerk eines Landes, Staates oder Staatengebietes zu krönen (wie in Europa), oder der Cultur durch unexploitirte, von civiliſirten Elementen noch gar nicht, oder dürftig in Anſpruch genommene Gebiete die Pfade zu ebnen (wie in den Vereinigten Staaten). Die eine oder die andere Rolle bedingt alſo einerſeits einen Ueberſchuß an Cultur, anderſeits einen Ueberſchuß an Culturſtoff, beziehungsweiſe an individueller Kraft. Nur der anglo-amerikaniſche Stamm konnte befähigt ſein, die letztere Rolle zu übernehmen. Das immenſe Unionsgebiet wäre heute noch dieſelbe Terra Incognita, derſelbe Tummelplatz wilder Indianerhorden, wie vor fünfzig Jahren, wenn der Landbeſitz nicht anglo-amerikaniſch, ſondern ſpaniſch geweſen wäre.

In der That hat das Eiſenbahnweſen in Amerika überall dort, wo romaniſche Elemente ausſchließlich oder in überwiegender Majorität ſiedeln — alſo in ganz Centralamerika einſchließlich von Mexiko und in Südamerika — bis auf den Tag faſt gar keine Fortſchritte gemacht. Dieſe

Erſcheinung hängt eng mit der ethniſchen Individualität der fraglichen Stämme zuſammen und geſtaltet ſich ſonach zu einer Culturfrage im eminenteſten Sinne. Von dieſem Standpunkte ausgehend, erfaßt man die große Bedeutung einer Theſe, welche der Geograph Friedrich Ratzel in die nachfolgenden Sätze gekleidet hat: »In jeder Hinſicht bedeutend ſind für den Menſchen- und Völkerforſcher die Verhältniſſe der ſüdamerikaniſchen Völker und Staaten. Alle Halbculturen ſind mitten im Aufſtreben, lange vor der Blüthe, niedergetreten worden. Einwanderer europäiſchen Stammes haben ſich unter den Eingeborenen niedergelaſſen, Menſchen afrikaniſcher und in neueſter Zeit auch mongoliſcher Raſſe ſind hinzugekommen, und ein Völkergemiſch iſt entſtanden, wie man es ſo bunt und ſo ganz im Werden und Gähren vorher nicht gekannt hat. Dieſe in beſtändiger Veränderlichkeit ſchillernde Maſſe hat ſich geſellſchaftlich und politiſch in die europäiſchen Formen gegoſſen, vermag ſie aber keineswegs zu erfüllen, und dieſelben nehmen in Folge deſſen bei ihnen faſt überall einen verzerrten Charakter an, den man in den meiſten Beziehungen als barbariſche Entartung bezeichnen kann.«

Aus dieſem Nachahmungsbedürfniſſe, aus dieſem Triebe, europäiſche Culturformen in das primitive Gefäß einer abſchreckenden Halbciviliſation zu preſſen, ſind auch die Eiſenbahnen entſtanden. Etwas hat auch der Speculationsgeiſt der Fremden dazu beigetragen; wo aber dieſer fremde Eingriff ſich geltend macht — wie in Peru — kann er ſeine bedeutſame Herkunft nicht verleugnen. Ein Henry Meiggs würde auch an irgend einem anderen Punkte unſeres Planeten ein derartiges techniſches Rieſenwerk, wie die Anden-Bahnen es ſind, durchgeführt haben, wenn es die localen Verhältniſſe erfordert hätten ... Selbſtſchöpferiſch alſo konnte auch der techniſche Genius hier nicht auftreten. Er war und iſt in erſter Linie gar nicht vorhanden. In allen Fällen aber, wo ſeine Regungen zur Geltung kamen, langte derſelbe nach den vorhandenen Mitteln, d. h. nach hergebrachten Formen. Unter allen Culturmitteln verträgt aber gerade das Eiſenbahnweſen am allerwenigſten die Schablone. Die Eiſenbahn iſt, als hervorragendſtes Werkzeug im Wirthſchaftsleben, ſo ſehr an die localen Verhältniſſe gewieſen, und hängt rückſichtlich ihrer techniſchen Formen ſo ſehr von Klima, Bodenbeſchaffenheit, Völker-Individualität und Exiſtenzbedingungen ab, daß hier die

Einbürgerung eines ſeinem innerſten Weſen nach ausgeſprochen europäiſchen Hilfsmittels der Culturarbeit, wie die Eiſenbahn, in Gebieten, die in jeder Beziehung einen ſcharfen Gegenſatz zu der abendländiſchen Culturwelt bilden, von vornher nicht die Bedingungen des Erfolges in ſich ſchließt.

Wie ſehr es in dem fraglichen Gebiete der ſtrengen Individualiſirung der Eiſenbahnen bedurfte, erfaßt man ſofort, wenn man die rein geographiſchen Momente in Betracht zieht. Die Schienenwege hatten hier entweder ungeheuere Niveau-Differenzen zu überwinden, um von den Küſten in das, meiſt als grandioſe Hochländer ſich präſentirende Innere vordringen zu können, oder mußten durch Gebiete geführt werden, die durch ihren tropiſchen Charakter dem neuen Verkehrsmittel unerwartete Schwierigkeiten bereiteten. Dort mußten ganz außergewöhnliche techniſche Formen zur Geltung gelangen, mußten die zur Regel gewordenen Geſichtspunkte modificirt werden. Die Herſtellung und Inbetriebſetzung von Bahnen, welche auf verhältnißmäßig kurzen Strecken Höhendifferenzen von Tauſenden von Metern überwinden, mußte nach ganz anderen, aus localen Erfahrungen hervorgegangenen Regeln bewirkt werden. Eine Tropenbahn, wie es beiſpielsweiſe die kurze Panama-Linie iſt, erfordert einen bedeutenden Capitalsaufwand, um das Geleiſe vom Pflanzenwuchs freizuhalten, angeſichts der Thatſache, daß bei einer übermächtigen Vegetation in wenigen Tagen jede nicht künſtlich freigehaltene Bodenfläche mit einer dichten und ſtarken Pflanzendecke, deren mächtige Triebe jede Beſchotterung durchbrechen, überwuchert. Das häufige Auftreten von Erdbeben machte beſondere Conſtructions-Principien, ſowohl der Bahnen ſelbſt, als ihrer Hochbauten nöthig. Der Steinbau mußte allerorts dem Holzbau weichen, und mußte ſchon bei der Anlage auf beſtimmte Schütterkreiſe Rückſicht genommen werden, wodurch ſich die Tracirungsarbeiten in einem ohnedies wenig gangbaren Terrain noch weiter complicirten. Auch die langwährenden, auf Klima und Exiſtenzbedingungen erheblich Einfluß nehmenden, tropiſchen Regenzeiten mußten in Betracht gezogen werden. Kurz, es fehlte nicht an Factoren aller Art, welche die Individualiſirung der Schienenwege in den fraglichen Gebieten derart gebieteriſch verlangten, daß in unzähligen Detailfragen von den hergebrachten Formen und Normen abſolut abgeſehen werden mußte. Damit aber die Accomodirung feſtſtehender Principien an andere

Bedingungen und Verhältniſſe rationell erfolge, iſt es nothwendig, daß die heimatlichen Bevölkerungs-Elemente mit ihrem reichen Schatze an Erfahrungen in das Eiſenbahnweſen eingreifen, da den fremden Elementen, ſelbſt bei gewiſſenhafteſter Prüfung der Verhältniſſe und ſorgfältigſten Studien in allen einſchlägigen Dingen, unzählige Details von mehr oder minder großem Belange entgehen. Kurz, jedes Volk muß der eigene Träger ſeiner Verkehrsanſtalten ſein, ihnen ein beſtimmtes individuelles Gepräge aufdrücken und deren Nützlichkeit mit den thatſächlichen Bedürfniſſen in Uebereinſtimmung bringen.

Bei den wenigſten Bahnen in den ſüdamerikaniſchen Tropengegenden war dies der Fall. Die Eiſenbahntechnik iſt dort keine eingebürgerte Pflanze, ſie mußte alſo importirt werden. In fremde Erde verſetzt konnte ſie nicht gedeihen, und ſo tragen jene Schienenwege, welche nachmals in die Hände einheimiſcher Adminiſtrationen übergingen, durchwegs das Gepräge einer haarſträubenden Verzerrung oder Entartung. Viele dieſer Bahnen ſind einfach aus dem Bedürfniſſe entſtanden, auf dieſem Gebiete der Thätigkeit hinter den Culturvölkern nicht zurückzubleiben ... Andere Bahnen wieder haben der Thatſache erneute Beweiskraft verliehen, daß dieſes Culturmittel ſelbſt die deſolateſten Zuſtände zu ſaniren, den Wohlſtand und Aufſchwung unter den ungünſtigſten localen Verhältniſſen zu fördern vermag.

Zwei Länder ſind es, auf welche das Vorſtehende Anwendung findet: die Inſel Cuba und Chile. In Peru, in deſſen Gebiete weitaus die großartigſten Bahnanlagen der Neuen Welt ſich befinden, iſt der erwartete Aufſchwung ſicher nur eine Frage der Zeit. Die Inſel Cuba iſt von vielen Schienenwegen nach allen Richtungen durchzogen, und das neue Culturmittel hat ſich als höchſt ſegensreich erwieſen ... In Mexiko, dieſem ausgedehnten Reiche, das ſeinem territorialen Umfange nach einem halben Dutzend europäiſcher Großſtaaten faſt gleichkommt, hat man die Schienenſpur vom Geſtade des Oceans bei Vera Cruz auf die Hochebene emporgeführt, in deren Mitte die glänzende und volkreiche Hauptſtadt gelegen iſt. Dieſe Bahn iſt auch vom techniſchen Standpunkte von großem Intereſſe. Sie hatte in einer directen Entfernung zwiſchen ihren beiden Endpunkten von circa 300 Kilometer eine Höhendifferenz von faſt 2800 Meter zu überwinden! Die Ent-

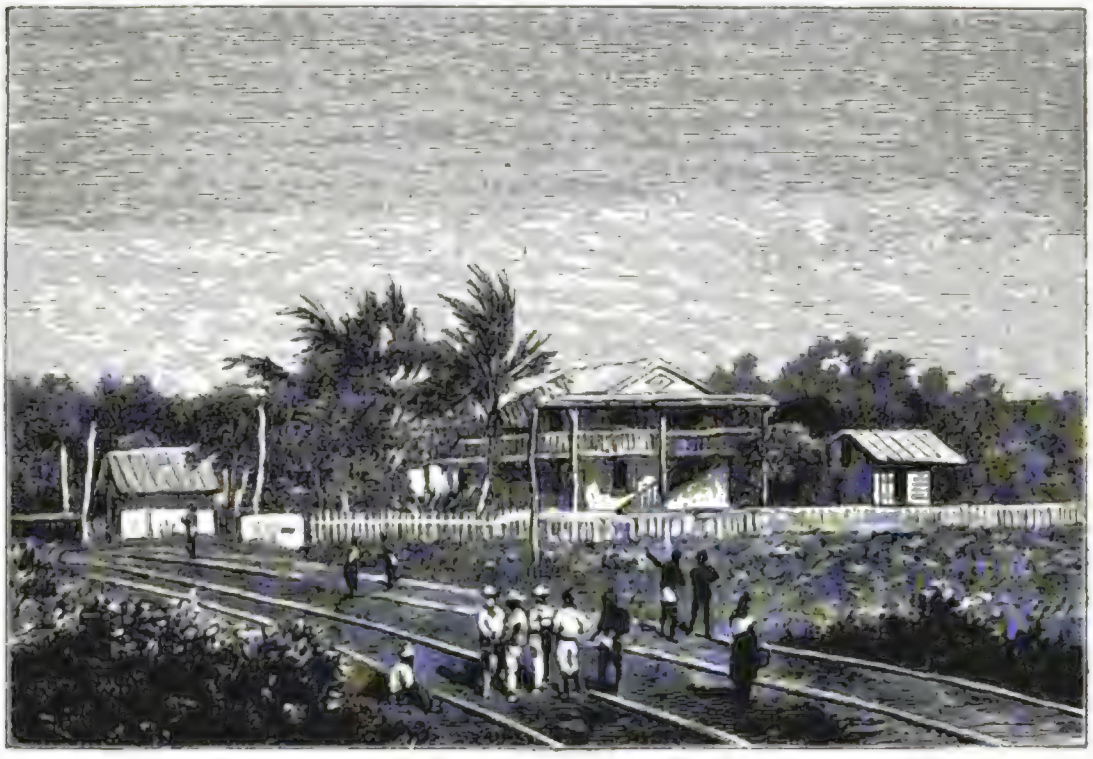
wickelung der Linie war demgemäß mit mannigfachen Schwierigkeiten verbunden und erforderte eine Reihe von großartigen Bauten. Die Steigungen ſind beträchtlicher als auf irgend einer europäiſchen Bahn, und mußte das für den Betrieb dieſer Bahn adaptirte Locomotiv-Syſtem (Fairlie) entſprechend modificirt werden... Was ſonſt noch von weiteren Bahnbauten im Innern des Landes verlautet, iſt auf Rechnung des amerikaniſchen Speculationsgeiſtes

Ein Bahnhof in Mexiko.

zu ſetzen, der ſich in den brach liegenden Gebieten der amerikaniſchen Tropenländer neue Actionsgebiete auserwählt.

Den räumlichen Uebergang von Mexiko nach Südamerika bildet, wie man weiß, die Staatengruppe von Centralamerika. Hier findet man überall kurze Sackbahnen, welche vom Atlantiſchen Ocean ausgehen und das Beſtreben zeigen, nach dem pacifiſchen Ocean vorzudringen. Aber über die erſten Anfänge ſind dieſe Linien nicht hinausgerathen, und ſie würden vielleicht gar nicht ins Leben gerufen worden ſein, wenn nicht die vielen

Projecte von interoceaniſchen Canälen jenes Landgebiet in den Vordergrund des Speculationsfiebers gerückt hätten. Ließen nun die Canäle auf ſich warten, ſo machte man die Leute darauf aufmerkſam, daß eine Bahn es auch thue ... Eine ſolche Bahn — allerdings nur ein kurzes Anfangsſtück — iſt die »Honduras-Bahn«, welche den Iſthmus dieſes Landes von Norden nach Süden durchziehen und Ocean an Ocean feſſeln ſoll. Man hat vor nicht allzu langer Zeit ungeheueres Aufhebens von dieſem Schienenwege



Station auf der Panama-Bahn.

gemacht und ihn als künftiges Wunderwerk geprieſen. Die 90 Kilometer lange Ausgangsſtrecke von Porto Caballo (am Atlantiſchen Ocean) bis San Jago wurde im Jahre 1871 eröffnet, ſteckt aber ſeitdem bei letzterem Punkte feſt. Der pacifiſche Ocean iſt, in gerader Linie gemeſſen, noch 200 Kilometer entfernt ...

Der älteſte centralamerikaniſche Schienenweg iſt die, in commerzieller Beziehung hochwichtige Panama-Bahn. Sie wurde im Jahre 1855 erbaut, iſt 75 Kilometer lang und beſitzt eine große Perſonen- und Waarenfrequenz. Die Fahrt auf ihr währt etwa vier Stunden (normale Geſchwindigkeit

wäre zwei Stunden und ein amerikaniſcher Expreßzug würde dieſe kurze Strecke in einer Stunde zurücklegen), obwohl die zwei Dutzend Perſonenwagen zumeiſt von drei, wohl auch von vier Locomotiven gezogen werden. Als Balboa, der Entdecker des pacifiſchen Oceans, den Iſthmus durchwanderte, benöthigte er 30 Tage, um den 10 deutſche Meilen langen Weg durch die centralamerikaniſche Waldwildniß zurückzulegen! Noch heute bildet die üppige, durchwegs tropiſche Vegetation des ſchmalen Landſtreifens eines der prächtigſten Bilder, die man ſich wünſchen kann. Auf den Höhen ragen überall dichte Laubwälder empor, und wo die breiten Kronen der Mimoſen in die feuchten Schluchten ſchatten, da geſellen ſich Palmen und Rieſenfarren dazu, und in der Niederung ſtrahlt der Blüthenſchmuck in allen Farben. Dieſe landſchaftliche Schönheit gilt indeß nur von dem ſüdlichen, alſo pacifiſchen Theile der Bahn. Gegen Aspinwall hin tritt die Linie allmählich in flaches Land ein. Eine mehr als 10.000 Meter lange Theilſtrecke durchſchneidet ſchnurgerade unüberſehbare Rohrfelder, die nach und nach in fieberathmendes Sumpfland übergehen. Hier zieht die Bahn auf hohem Erddamme; zu beiden Seiten ſchillern die ſtagnirenden Sumpflachen und brüten gefährliche Miasmen. Es heißt, daß die Zahl der chineſiſchen Arbeiter, welche hier beim Baue der Bahn ihren Tod fanden, eine ſo bedeutende war, daß jede Schwelle ein Menſchenleben koſtete: führwahr, eine traurige Errungenſchaft der Civiliſation!

In nicht allzu ferner Zukunft freilich wird hinſichtlich dieſer »Märtyrerbahn« jede Sentimentalität verraucht ſein, denn dann wird auf dem Schienenwege wieder die alte Grabesruhe herrſchen und der Pfiff der Locomotive vielleicht durch die Lockrufe der Tropenvögel erſetzt werden. Wenige Meilen öſtlich der Bahnlinie nämlich wird der Panama-Canal die Gewäſſer des Atlantiſchen Oceans denen des pacifiſchen zuführen und die Handelsſchiffe aller Völker werden ein Gebiet durchkreuzen, in welchem bisher Caraiben und Neger ihre primitive Exiſtenz friſteten. Vielleicht erhebt ſich dann auf dem Platze zu Aspinwall neben der Brigth'ſchen Bronzeſtatue des Columbus, welche die Kaiſerin der Franzoſen im Jahre 1870 geſpendet hatte, das Standbild Leſſeps', der — ein anderer Columbus — dem Welthandel neue Bahnen erſchloß.

Ashland
Bayfield
Douglas
Iron
Price
Sawyer
Taylor
Washburn
Lake Superior
Chequamegon Bay
Apostle Islands
Madeline Island
Chequamegon-Nicolet National Forest
Bad River Reservation
Red Cliff Reservation
Lake Superior Reservation
Ashland
Washburn
Bayfield
Cornucopia
Port Wing
Herbster
Red Cliff
Bad River
Odanah
Mellen
Hurley
Iron River
Montreal
Gile
Upson
Saxon
Ironwood
Wakefield
Bessemer
Ramsay
Marenisco
Watersmeet
Land O'Lakes
Phelps
Manitowish Waters
Boulder Junction
Minocqua
Woodruff
Arbor Vitae
Eagle River
Three Lakes
Crandon
Rhinelander
Tomahawk
Merrill
Wausau
Stevens Point
Wisconsin Rapids
Marshfield
Medford
Park Falls
Phillips
Prentice
Ogema
Spooner
Hayward
Radisson
Winter
Couderay
Exeland
Weirgor
Grantsburg
Siren
Webster
Danbury
Minong
Gordon
Solon Springs
Superior
Duluth
Hibbing
Virginia
Eveleth
Gilbert
Mountain Iron
Nashwauk
Keewatin
Grand Rapids
Cohasset
Deer River
Bigfork
Effie
Northome
Big Falls
Littlefork
Orr
Cook
Tower
Ely
Babbitt
Embarrass
Aurora
Biwabik
Hoyt Lakes
Silver Bay
Two Harbors
Beaver Bay
Knife River
Lutsen
Grand Marais
Hovland
Grand Portage
Isle Royale National Park
Voyageurs National Park
Superior National Forest
Boundary Waters Canoe Area Wilderness
Kabetogama Lake
Rainy Lake
Lake of the Woods
Minnesota
Michigan
Wisconsin
Ontario
Canada
Thunder Bay
Fort William
Nipigon
Geraldton
Longlac
Kenora
Dryden
Sioux Lookout
Red Lake
Ear Falls
Pickle Lake
Atikokan
Fort Frances
Rainy River
Emo
Manitoulin Island
Sault Ste. Marie
Wawa
Chapleau
Hearst
Kapuskasing
Timmins
Cochrane
Moosonee
Moose Factory
Sudbury
North Bay
Mattawa
Temagami
Cobalt
New Liskeard
Haileybury
Englehart
Kirkland Lake
Matheson
Iroquois Falls
Smooth Rock Falls
Hudson Bay
James Bay
Lake Nipigon
Lake Nipissing
Lake Temiskaming
Lake Abitibi
Lake Timiskaming
Lake Superior
Lake Michigan
Lake Huron
Lake Erie
Lake Ontario
Lake Winnipeg
Lake Manitoba
Lake Winnipegosis
Lake of the Woods
Rainy Lake
Kabetogama Lake
Namakan Lake
Crane Lake
Voyageurs National Park
Superior National Forest
Boundary Waters Canoe Area Wilderness
Isle Royale National Park
Grand Portage National Monument
Grand Portage Reservation
Fond du Lac Reservation
Nett Lake Reservation
Bois Forte Reservation
Red Lake Reservation
White Earth Reservation
Leech Lake Reservation
Mille Lacs Reservation
Chippewa National Forest
Cass Lake
Bemidji
Walker
Hackensack
Brainerd
Baxter
Crosby
Ironton
Deerwood
Aitkin
McGregor
Cromwell
Wright
Palisade
Kimberly
Onamia
Isle
Milaca
Princeton
Zimmerman
Elk River
Otsego
Rogers
Maple Grove
Plymouth
Minneapolis
St. Paul
Bloomington
Eden Prairie
Minnetonka
Wayzata
Hopkins
St. Louis Park
Edina
Richfield
Golden Valley
Robbinsdale
Crystal
New Hope
Brooklyn Park
Coon Rapids
Blaine
Anoka
Fridley
Columbia Heights
Hilltop
Mounds View
Shoreview
Arden Hills
New Brighton
Roseville
Falcon Heights
Lauderdale
Little Canada
North St. Paul
Maplewood
Oakdale
Woodbury
Cottage Grove
Inver Grove Heights
South St. Paul
West St. Paul
Mendota Heights
Eagan
Apple Valley
Lakeville
Rosemount
Farmington
Hastings
Prescott
Red Wing
Lake City
Wabasha
Kellogg
Winona
Minnesota City
Rushford
Lanesboro
Preston
Fountain
Harmony
Spring Valley
Chatfield
Dover
Eyota
Stewartville
Rochester
Byron
Oronoco
Pine Island
Zumbrota
Mazeppa
Wanamingo
Goodhue
Pepin
Stockholm
Maiden Rock
Nelson
Alma
Buffalo City
Cochrane
Fountain City
Winona
Trempealeau
Galesville
Ettrick
Arcadia
Whitehall
Independence
Blair
Pigeon Falls
Eleva
Strum
Osseo
Fairchild
Augusta
Eau Claire
Chippewa Falls
Bloomer
Cornell
Boyd
Cadott
Stanley
Thorp
Abbotsford
Colby
Curtiss
Neillsville
Loyal
Greenwood
Owen
Withee
Gilman
Rib Lake
Athens
Medford
Stratford
Unity
Abbotsford
Colby
Curtiss
Neillsville
Loyal
Greenwood
Owen
Withee
Gilman
Rib Lake
Athens
Medford
Stratford
Unity

Digitized by Google

Wenn wir im Nachstehenden einige Bemerkungen über dieses großartige Unternehmen vorbringen, so greifen wir in einen späteren Bereich dieses Werkes — die Schiffahrt — voraus. Gleichwohl liegt der Anlaß nahe genug, um den Gegenstand mit wenigen Worten zu berühren ... Seit Decennien, oder genauer: seit einem halben Jahrhundert, beschäftigen sich Techniker und Handelspolitiker mit der Idee des Durchstiches des schmalen Landgebietes im südöstlichsten Theile von Centralamerika. Gleichwohl ist der Panama-Canal, seiner ursprünglichen theoretischen Anregung nach, so wenig dem Kopfe eines modernen Technikers entsprungen, wie der Durchstich der Landenge von Suez. Verschieden ist nur das Alter der beiden Projecte. Herodot berichtet von einem Schiffahrtscanal, der den Nil mit dem Rothen Meere verband, und zu dessen Herstellung hundert Jahre nöthig waren, wobei 120.000 Arbeiter ihr Leben einbüßten. Necho, Psammetich's Sohn (VII. Jahrh. v. Ch.), hatte ihn begonnen, Darios, Hystaspes' Sohn, vollendet. Strabo setzt diesen Canalbau sogar unter die Regierung des Sesostris (Ramses II.), also in eine Zeitepoche, die noch über den trojanischen Krieg hinaufreicht.

Hinsichtlich des Panama-Canals gestalteten sich die Antecedentien des betreffendes Projectes viel bescheidener. Wohl heißt es, daß bereits Balboa, als er 1513 den Isthmus von Centralamerika zuerst durchkreuzt und unerwartet den pacifischen Ocean erblickt hatte, von der Idee erfaßt wurde, die beiden Weltmeere durch eine Wasserstraße mit einander zu verbinden, um eine Durchfahrt nach Ostindien zu gewinnen. Ein eifriger Förderer dieses Projectes war Kaiser Karl V. Er war es, der die ersten Expeditionen nach der Landenge von Panama absendete und auf die wissenschaftliche Untersuchung der dortigen Localzustände behufs rascher Lösung des Unternehmens großes Gewicht legte ... Das waren aber Alles nur schwache Anfänge, und es hat Jahrhunderte bedurft, um dem seit so langer Zeit geplanten Unternehmen greifbare Gestalt zu verleihen.

Die nächste Ursache, weshalb im XVII. und XVIII. Jahrhundert das Project allmählich wieder eingeschlummert war, lag in der Furcht der Spanier, ihre südamerikanischen Colonien durch einen derartigen Durchstich den caraibischen Seeräubern preiszugeben. In der That berichten die alten

Chroniken von kühnen Piratenzügen, ausgeführt durch Dampier, Wafer Morgan u. A., welche ihre Boote aus dem Atlantiſchen Ocean über Land nach dem pacifiſchen beförderten und die neuen Herren ſüdlich von Darien gewaltig beunruhigten. Um nun dieſe beſtändig drohende Gefahr für immer abzuwenden, decretirte die ſpaniſche Regierung kurz und bündig, daß jede wiſſenſchaftliche oder andere Expedition zur Unterſuchung des Iſthmus von Panama bei Todesſtrafe verboten ſei. Das dürfte um das Jahr 1675 geweſen ſein. Zwei Jahrhunderte ſpäter verfügte man über ein Dutzend interoceaniſcher Canalprojecte. Ein älteres Project, für das bereits Humboldt eingetreten war, baſirte auf dem Durchſtich der Landenge von Tehuantepec. Später arbeiteten ſpaniſche Ingenieure einen detaillirten Plan aus, und ihre Arbeit führte zu einem Reſultate, das ſelbſt auf Seite der größten Optimiſten Kopfſchütteln veranlaßte. Der Canal ſollte eine Länge von mehr als 50 geographiſchen Meilen (mehr als das Doppelte des Suez-Canals!) und 150 große Schleußen erhalten. Noch älteren Datums iſt das Project des Durchſtiches der Landenge von Nicaragua. Die Durchforſchung dieſes Gebietes mit dem Zwecke zur Ausführung einer interoceaniſchen Waſſerſtraße fand ſchon im Jahre 1770 ſtatt, und es iſt intereſſant hierbei zu erfahren, daß kein Geringerer als der nachmals gefeierte Seeheld Nelſon als junger Officier an dieſer Expedition theilnahm. Als völlig unausführbar erwies ſich ein Canalproject über die Landenge von Coſtarica und ebenſo jenes über den Iſthmus von Columbien. Dagegen ſchenkte man von jeher die größte Aufmerkſamkeit der Landenge von Darien. Im Jahre 1877 ward eine Expedition dahin organiſirt, doch erwies ſich das Klima als derart mörderiſch, daß die erreichten Reſultate ſchließlich durch den Tod von zwei Mitgliedern in trauriger Weiſe paralyſirt wurden ... Auf den eigentlichen Panama-Canal werden wir in einem ſpäteren Abſchnitte weitläufiger zu ſprechen kommen ...

Eine bemerkenswerthe Rolle auf dem Gebiete des Eiſenbahnweſens ſpielt das Tropenland Peru, über das ſonſt wenig Gutes zu berichten iſt. In Peru ſind im Laufe der letzten Jahre die großartigſten Gebirgsbahnen der Welt gebaut worden. Es ſind Schienenwege, die, in der Höhe des Montblanc, in einer Region der Atmoſphäre den rieſigen Gebirgswall der Anden über-

ſchreiten, wo der Siedepunkt des Waſſers bei 84° Celſius liegt, der Luftdruck nur noch 400 Millimeter beträgt und das Feuer nur noch ſchwierig brennt. Die Anden durchziehen vom ecuadorianiſchen Hochlande den Continent von Nordnordoſt nach Südſüdweſt in parallelen »Cordilleras« (Ketten) und begrenzen mit ihren Knoten von Huaca, Chitincha, Aſſuay und Javanilla drei große Hochplateaus. Der Reiſende, der tagelang durch die Tropenwälder geritten iſt, kann auf dem 6400 Meter hohen Chimborazzo in das regelrechteſte Hagel- und Schneewetter bei eiſigem Sturme gelangen. Nach der Südſee drängen übervolle Ströme, bald in Cascaden und Stromſchnellen, bald geräuſchlos, aber reißend zwiſchen breiten Ufern dahin eilend, an dem undurchdringlichen Chaos der Urwälder vorüber. Am Geſtade ſelbſt ziehen ganze Waldungen von Cocospalmen; im Schlamme aber wimmelt es von Krokodilen, und die dreiſten Beſtien ſchleichen ſich bis in die Nähe der menſchlichen Wohnungen und entführen Thiere und Menſchen in ihr trübes Element ... In der Gebirgswelt der ecuadorianiſchen Andes genießt man ein anderes, weit impoſanteres Schauſpiel. Hier drängen ſich auf engem Raume die höchſten Gipfel Amerikas, meiſt thätige Vulcane. Zwiſchen Quito und Riobamba, alſo auf einer Strecke von kaum 25 Meilen, dehnt ſich eine einzige geſchloſſene Kette von fünfzig Vulcanen. Die bedeutendſten der ecuadorianiſchen Feuerberge ſind der Chimborazzo, Cotopaxi und Antiſana. Seiner eigenthümlichen, ſtreng kegelförmigen Geſtalt wegen iſt der Cotopaxi unter allen Vulcanen der Erde der merkwürdigſte; der berühmteſte der Chimborazzo, der lange Zeit für den höchſten Berg der Erde galt.

In dieſe großartige Gebirgswelt von Ecuador iſt die Schienenſpur bisher nicht eingedrungen. Dagegen hat das ſüdlicher liegende Peru das Unglaubliche vollbracht und die eiſernen Stränge auf Höhen geführt, wo der Menſch nur unter ganz eigenthümlichen Exiſtenz-Bedingungen gedeihen kann. In der Bergwerksſtadt Potoſi iſt die Luft ſo dünn, daß der Europäer unausgeſetzt an Athembeklemmungen laborirt ... An der Küſte ſelbſt iſt aber die Scenerie weſentlich anders, als im benachbarten Ecuador. Wenn wir von der flachen und öden, durch die anſtürmenden Wellen in Silberſchaum getauchten Küſte unſere Blicke landeinwärts ſenden, gewahren wir nichts als eine troſtlos kahle Geſtade-Ebene, in deren einförmigem Grau

einzelne Palmwipfel kaum wahrzunehmen ſind. Gleichwohl hat dieſes Bild etwas Großartiges an ſich, und zwar durch ſeinen unbeſchreiblich impoſanten Hintergrund. Wo die Ebene nämlich endet, dort ſetzt die Cordillere an, und ſie erhebt ſich als ein einziges ſtarres Gebilde ohne eigentliche Uebergänge bis in die Region des ewigen Schnees empor. Ueberall ein Meer von Zacken und Hörnern, wie nach der Schnur geordnet in hintereinander liegenden Couliſſen; dazwiſchen ſchroffe Einſchnitte mit reizvollen Durchblicken in das rauhe Hochland, wo die Wolken lagern und helle Schneefelder im Sonnenlichte funkeln. Die Geſtade-Ebene liegt in einer vollſtändig regenloſen Region. Alle Wolken, welche dem Stillen Ocean entſteigen — und die Wolkenbildung iſt ſo ſtark, daß der Himmel faſt das ganze Jahr hindurch getrübt iſt — ziehen nach den hohen Küſtengebirgen, wo ſie, und zwar jenſeits der Waſſerſcheide, als Regenſchauer niedergehen.

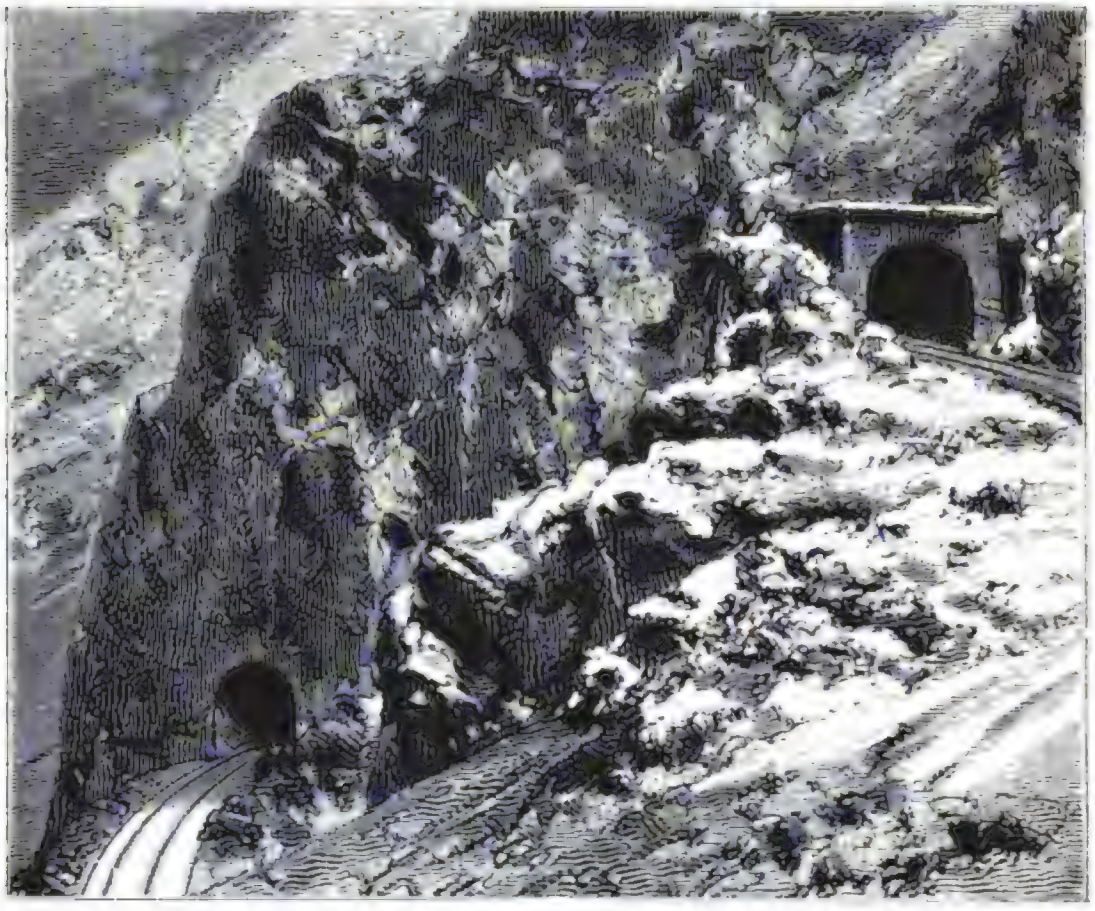
Die peruaniſchen Gebirgsbahnen ſind ihrer topographiſchen Situation nach eine Wiederholung — in ihren Details, ſowie in der Geſammtheit aber unendlich großartiger — des Schienenaufſtieges aus der californiſchen Ebene in das Hochland der Sierra Nevada. Es gereicht dem amerikaniſchen Genius zum Ruhme, daß er jene techniſchen Großthaten durchführte, die das laxe ſpaniſche Element, welches die ſüdamerikaniſchen Republiken bevölkerte, nie verwirklicht haben würde. Der Erbauer der beiden dermalen in Betrieb ſtehenden Anden-Bahnen iſt ein amerikaniſcher Ingenieur, Henry Meiggs, der kühnſte Eiſenbahn-Pionnier unſeres Jahrhunderts. In der ganzen Welt wurde in der Ueberwindung von localen Hinderniſſen nichts Aehnliches geleiſtet wie hier. Mit Bewunderung haftet der Blick des Beſchauers auf jenen beiſpiellos kühnen Bauten, zu deren Anlage das größte Maß von Energie bei genialer Erfaſſung der topographiſchen Situation aufgewendet werden mußte. Dem Erbauer war keine Felſenmauer zu ſteil, keine Schlucht zu tief, keine Gebirgsſtufe zu hoch, um ſie nicht zu überwinden. Es klingt wie ein Märchen, wenn man vernimmt, daß nun auch an dem Ufer des 4842 Meter hoch gelegenen Titicacaſees, inmitten der verſchollenen altperuaniſchen Culturwelt der Pfiff der Locomotive ertönt. Welch' eines eiſernen Kopfes bedurfte es, um dieſe Großthat auszuſinnen, welch' gewaltigen Könnens, um das Gedachte in reale Wirklichkeit umzuſetzen! Im Anblicke

Digitized by Google

dieſer grandioſen Viaducte und Tunnel, der in die Wolkenregion hinaufkriechenden Dampfroſſe, der über unermeßliche Abgründe hinwegſauſenden Züge, vergißt man die alten Weltwunder, eingedenk der Thatſache, daß kein Werk der ſchwachen Menſchenhand ſich mit jenem eiſernen Bande meſſen könne, das die Rieſenhöhen der Anden an den pacifiſchen Ocean gefeſſelt hat... Und dann, welche Ausſicht, wenn die bis in die peruaniſche Hochgebirgswelt gezogenen Schienenſtränge jenſeits ihre Verlängerung finden werden und die Locomotive die grandioſe Tropenwelt des Amazonas durcheilen und zuletzt am Geſtade des Atlantiſchen Oceans ſtille halten wird. Dann wird jenes Geheimniß, das der größte Strom der Erde dermalen noch in ſich birgt, entſchleiert, die unerſchöpfliche Tropenwelt eines nach Millionen Quadrat-Kilometer zählenden Gebietes von ihren Gaben überquellen und der rieſige Schatz jener Stromlandſchaften nach den Küſten drängen — der Menſchheit ein neues Eldorado erſchließend. Dieſe ſüdamerikaniſche »Pacific-Bahn« wird das große Ereigniß der Zukunft ſein. Sie wird die ſchüchternen Verſuche der Civiliſation mit Adlerſchwingen überholen, die Träume einer Welt verwirklichen, der Cultur ein ſchier unbegrenztes Gebiet zu erſprießlicher Thätigkeit zuführen. Dann wird auch dort der Indianer ſchrittweiſe zurückweichen, der Urwald gelichtet, die urwüchſige, aber unnütze Ueppigkeit der ordnenden Hand des Culturmenſchen überantwortet werden. Welch' ein Gedanke, dieſes rieſige Tropenland — das ausgedehnteſte der Welt — mit ſeinem unerſchöpflichen Waſſer- und Pflanzenſegen der Civiliſation anheimgegeben zu ſehen! Dazu aber taugt das romaniſche Element nicht. Die Spanier hatten, als ſie noch in Californien, in Arizona und Neu-Mexiko ſaßen, nie daran gedacht, das ungeheuere Hinterland zu erſchließen. Auch das Innere von Braſilien wird bleiben, was es iſt, bis nicht ein ſtärkeres Geſchlecht in jene Gebiete einzieht, oder die Zeit jene Völker, die dermalen die ſüdamerikaniſche Tropenwelt beherrſchen, total umgeſtaltet haben wird ...

Die Bodengeſtaltung von Peru gab die Grundbedingungen für die auszuführenden Eiſenbahnen. Das flache Geſtadeland ermöglichte ihre Anlage leichter und ſchneller, als irgend ſonſtwo am pacifiſchen Geſtade Südamerikas. Zunächſt galt es, die fruchtbaren Küſtenthäler mit den naheliegenden Häfen

zu verbinden. So entſtanden die vielen kurzen Bahnen, welche allenthalben von den Küſtenplätzen nach dem Innern abgehen: Die Linie Callao-Lima, die Linie Pisco-Ica, die »Salpeterbahnen« Iquique-Noria und Piſagua-Sal de Obiſpo, die Bahn Ilo-Moquega u. v. A.... Dieſe Linien, insgeſammt kurze Sackbahnen, waren an den Küſtenſtrecken untereinander und mittelſt einiger Hauptlinien mit dem Hinterlande, der Hochgebirgswelt zu



Partie von der Anden-Bahn Lima-Oroya.

verbinden. Durch dieſe Bahnen wurden die großartigen mineraliſchen Schätze des peruaniſchen Hochlandes den Küſtengegenden näher gerückt und der Arbeit, wie der Speculation ein neues ergiebiges Feld erſchloſſen.

Unſer Intereſſe beanſpruchen ſelbſtverſtändlich nur die zuletzt erwähnten Hochgebirgsbahnen. Sie ſind die Werke des anglo-amerikaniſchen Geiſtes, mitten in eine fremdartige Welt hineingeſetzt; die ausländiſchen Einflüſſe gingen ſo weit, daß nicht nur die geiſtigen Kräfte, ſondern auch die Materialien

Jewish communities in Europe were often subject to persecution. Jews were blamed for the Black Death, which swept through Europe in the 14th century, and were massacred in many towns. Jews were also expelled from England in 1290, from France in 1306 and from Spain in 1492. Many Jews settled in Poland, where they were welcomed by the king.

Jews being burned at the stake during the Black Death

Strecke von Mollendo, dem Hafenplatz am Stillen Ocean, nach Arequipa (ſeit 1870 in Betrieb) ſteigt vom Meeresſpiegel durch eine waſſerloſe Wüſte bis zu einer Höhe von 2329 Meter empor. Längs der Bahn läuft die längſte eiſerne Röhrenleitung der Welt, um Mollendo mit Waſſer zu verſorgen. Die Strecke Arequipa iſt die Fortſetzung der vorgenannten Linie und endet, nach Ueberwindung von unglaublichen Höhendifferenzen und mit Aufgebot der denkbar ſteilſten Rampen, in Puno am Titicacaſee... Die bei Anlage dieſer Bahn zu überwindenden Schwierigkeiten waren ganz unglaubliche. Ungeheuer waren natürlich auch die Koſten für Transport, Arbeit, Material und Lebensmittel. Auf der erſten Theilſtrecke wurden über 5 Millionen Cubikmeter Erde und Steine bewegt; 27 Meter tief iſt der tiefſte Einſchnitt, 34 hoch die höchſte Aufmauerung. Auf der zweiten Theilſtrecke wurden faſt $17^1/_2$ Millionen Cubikmeter bewegt; der tiefſte Einſchnitt iſt 39 Meter, die höchſte Aufmauerung 43 Meter. Dieſe wunderbare Hochgebirgsbahn wurde ſo geſchickt angelegt, daß nur ein einziger kurzer Tunnel und 8 Brücken nöthig waren, von denen die über den Rio Chili 515 Meter und die über den Rio Sumbay 76 Meter lang iſt. Alle Brücken wurden in den berühmten Brückenbau-Anſtalten der nordamerikaniſchen Union (Keystown Bridge Co. in Pittsburg, Watſon Manufacturing Co. in Paterſon, Detroit Bridge Co. in Detroit, American Bridge Co. in Chicago, Louisville Bridge & Iron Co. in Louisville u. A.) conſtruirt und mit außerordentlichen Schwierigkeiten an ihre Beſtimmungsorte transportirt. Groß waren auch die Leiden der Tauſende von Arbeitern (meiſt Chilenen) wegen der Schwierigkeit, Proviant und Brennmaterial (auf der Weſtſeite der peruaniſchen Cordilleras und auf den Hochebenen giebt es keine Wälder) herbeizuſchaffen. Dazu geſellten ſich eine empfindliche Kälte und ungemein dünne Luft. Auf meilenweiten Strecken gab es keinen Tropfen Waſſer, und mußte daſſelbe auf Maulthieren aus weiter Ferne herbeigeſchleppt werden. Aber nach drei Jahren mühſeliger Arbeit wurde das großartige Werk gleichwohl vollendet, und am Neujahrstage 1874 pfiff zum erſten Mal die Locomotive am Ufer des Titicacaſees. Hier ſtanden ſchon ſeit 1872 zwei Dampfer in Betrieb, welche in London gebaut und ſtückweiſe über die Cordilleras geſchafft werden mußten. Puno, die Endſtation, liegt in 4842 Meter Seehöhe.

Digitized by Google

So großartig nun auch diese Hochgebirgsbahn ist, sie wird von der zweiten, gleichfalls von Meiggs erbauten Anden-Bahn Lima-Oroya tief in den Schatten gerückt. Sie wurde, wie bereits erwähnt, 1876 eröffnet, und bildet das stolzeste Denkmal anglo-amerikanischen Unternehmungsgeistes. Ihr Scheitelpunkt liegt in 4769 Meter Seehöhe, und ist dieser Punkt der höchste auf unserem Planeten, bis wohin die Locomotive vorgedrungen ist. Die Endstation liegt circa anderthalb Tausend Meter tiefer, nämlich in 3712 Meter Seehöhe. Der Zweck dieser Bahnanlage war, die Hauptstadt Lima mit den reichen Bergwerks- und Ackerbau-Districten des Innern, und später wo möglich mit dem Stromgebiete des Amazonas in Verbindung zu setzen. Die ganze Strecke wurde innerhalb des verhältnißmäßig kurzen Zeitraumes von 6 Jahren fertiggestellt. Sie hat 45 Tunnel, darunter den in 4769 Meter Seehöhe liegenden, 1860 Meter langen Scheiteltunnel »Cima-Galera«. Zum Theile noch bedeutender sind die Brückenbauten. Ein Wunderwerk in seiner Art ist der Varrugas-Viaduct, der von der Baltimore Bridge Co. aufgestellt wurde und in mancher Hinsicht unübertroffen ist, wenn auch seitdem der im Jahre 1882 fertiggestellte Kinzua-Viaduct in den Vereinigten Staaten ihn in Bezug auf die Höhe noch um ein Bedeutendes überragt. Der Varrugas-Viaduct hat vier Oeffnungen von je 33 und 41 Meter Spannweite. Jeder der drei Thurmpfeiler besteht aus 12 schmiedeisernen Säulen von je $8\frac{1}{2}$ Meter Höhe, die durch gußeiserne, lattenartige Zwischenglieder verbunden sind. Der Viaduct bildet die Krone der 25 Brücken, welche in der Bahn liegen. Die zweitbedeutendste unter denselben ist die Challaga-Brücke, mit 108 Meter Länge und 40 Meter Höhe. Die Rimac-Brücke liegt noch höher (80 Mtr.) als der Varrugas-Viaduct, ist aber nur 100 Meter lang.

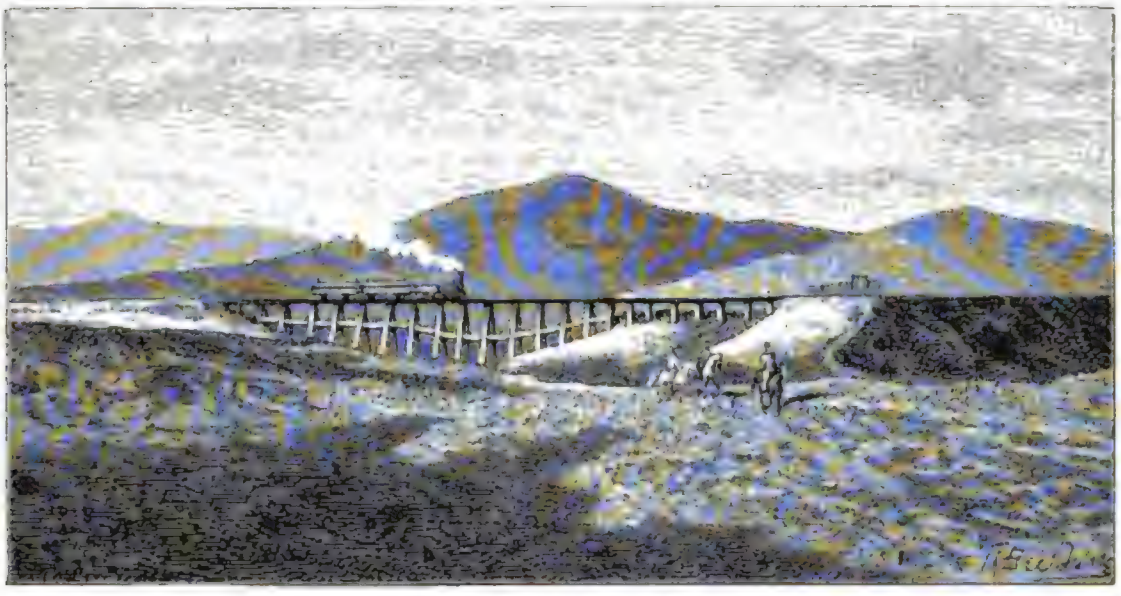
Auf der Lima-Oroya-Bahn findet man Steigungen bis 1 : 20·5. Die Entwickelung in den engen Schluchten war mit so enormen Schwierigkeiten verbunden, daß sie nur durch Anlage von »Spitzkehren« überhaupt möglich war, wie beispielsweise im Thale von San Bartolome, wo die Bahn im Zickzack die steilen Felshänge hinanklettert. Knapp hinter der Höhe, welche auf diese Weise genommen wird, öffnet sich die großartige Schlucht von Agua Varrugas, über die der große Viaduct leicht und zierlich wie ein aus Kräftestrahlen gewobenes Gespinnst hinwegsetzt.

Man begreift unſchwer, daß eine Fahrt auf dieſer merkwürdigen, ebenſo ſehr durch die Kühnheit ihrer Anlage, wie durch den großartigen landſchaftlichen Rahmen imponirenden Gebirgsbahn zu einem ganz beſonderen Genuſſe wird. Für den Ferneſtehenden iſt es natürlich ſchwer, jedes Detail des von dem Schienenwege durchzogenen Hochgebirgsgebietes ſich zu vergegenwärtigen. Karten im großen Maßſtabe, die durch ihre Plaſtik demjenigen, der mit dem Kartenleſen vertraut iſt, das Vorſtellungsvermögen weſentlich unterſtützen, fehlen ganz, und die Schilderungen, welche bekannt geworden ſind, ſind meiſt etwas knapp gehalten. Damian v. Schütz hat eine ſolche Schilderung geliefert, die dem allgemeinen Bedürfniſſe bis zu einem gewiſſen Grade genügt ... Folgen wir alſo ſeinem Berichte.

Die eigentlichen Schönheiten — und mit ihnen die techniſchen Wunderwerke — der Oroya-Bahn beginnen bei der Station San Matro, wo man das flache Geſtadeland hinter ſich hat. Bei dem genannten Punkte verengt ſich plötzlich das Thal des Rimac-Fluſſes derart, daß es ganz zu verſchwinden ſcheint und man vor ſich nichts mehr ſieht, als einen ganz engen, etwa 500 Meter tiefen Einſchnitt im Gebirgswall, durch welchen der toſende Strom wie zwiſchen ungeheueren Mauern hindurch ſich wälzt. Etwas höher fällt das wilde Berggewäſſer mit einem 40 Meter breiten Waſſerſchwall 150 Meter tief herab, einen der impoſanteſten Katarakte, an denen die Anden ſo reich ſind, bildend. Dieſe Schlucht iſt das berühmte »Infiernillo« (die »kleine Hölle«), durch die der Schienenweg, der ſonſt meiſt dem Laufe des Rimac folgt, nicht geführt werden konnte. Glücklicherweiſe geſtattete die in das Rimacthal einmündende Schlucht von Paral, die Bahn aufwärts zu entwickeln und mittelſt eines langen Tunnels den Fluß wieder zu erreichen, der nun auf einer 60 Meter hohen Brücke überſchritten wird. Abermals zieht die Bahn durch einen Tunnel und lenkt hinauf in die Schlucht des Rio Blanco, der entlang ſie eine Strecke weit zieht, um hierauf mittelſt eines 100 Meter langen und nicht weniger als 80 Meter hohen großartigen Viaductes in die Station Chicla einzulenken.

Hier waren die Hauptſchwierigkeiten überwunden. Die Schlußſtrecke bis zum Scheitelpunkte bot Hinderniſſe von nur untergeordneter Bedeutung, welche die Anlage einiger Curven von ſehr geringem Krümmungshalbmeſſer

nothwendig machten. Hier oben ist der Rimac nur mehr ein kleiner Bach, mit dem sich von allen Seiten her dünne aus den Schneelagern abfließende Wasserfäden vereinigen. Rings ragen grandiose, schneeflimmernde Hochgipfel empor, deren helle Reflexe das Auge blenden. Hierauf folgt der 1860 Meter lange Scheiteltunnel, mittelst welches die Bahn die Wasserscheide in 4769 Meter Seehöhe überschreitet. Auf der flachen Hochebene ergab sich genügender Raum zur Entwickelung, und liegen demgemäß hier oben flache Curven und mäßig steile Rampen in der Bahn. So gelangt sie nach ihrem Endpunkte Oroya, dermalen noch ein armseliges Indianerdorf, dessen Bedeutung einzig und



Bahnstrecke an der Küste von Peru („Salpeterbahn").

allein darin liegt, daß es der Knotenpunkt dreier wichtiger Hochgebirgscommunicationen nach Jauja, Cerro de Pasco und Lima ist. Die Landschaft ist, einschließlich der kahlen, starren Felsbahn, von trostloser Einförmigkeit.

Nach unserem trefflichen Gewährsmanne hätte diese Bahn, trotz ihrer großen technischen Bedeutung, nur minimalen wirthschaftlichen Werth, wenn sie nicht bis zu den reichen Silberlagern von Cerro de Pasco und in das Stromgebiet des Amazonas fortgesetzt wird. Dagegen hat die gesammte bisher entwickelte Thätigkeit auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens dem Lande bereits namhafte Vortheile gebracht. Durch den Bau der Huaraz-Linie wurden beispielsweise mächtige Kohlenlager erschlossen, deren Kohlen an Güte den

beſten engliſchen gleichkommen und ſich denſelben als concurrenzfähig erwieſen haben. Dank der Bahnlinie von Paiſa nach Piura wurden vor Kurzem auch ſehr ergiebige Petroleumquellen in der Provinz Piura in Betrieb geſetzt. Kurz, das neue Communicationsmittel habe der Montaninduſtrie Perus wieder zu einigem Aufſchwunge verholfen, obwohl der Reichthum des Landes an Edelmetallen, der einſt ſprichwörtlich war, und lange Zeit hindurch einen dämoniſchen Zauber um das alte Inca-Reich gewoben hatte, ſich zu erſchöpfen beginnt. Gold wird wenig mehr gewonnen, und der Ertrag ſämmtlicher Silberbergwerke dürfte 8 Millionen Gulden kaum überſteigen. Auch die Ausbeute der Kupfer- und Queckſilbergruben hat ſehr abgenommen; Blei, Eiſen und Nickel, obgleich im Ueberfluſſe vorhanden, werden gar nicht exploitirt, weil der theuere Transport und die ungenügenden Communicationsmittel die Ausbeute unmöglich machen.

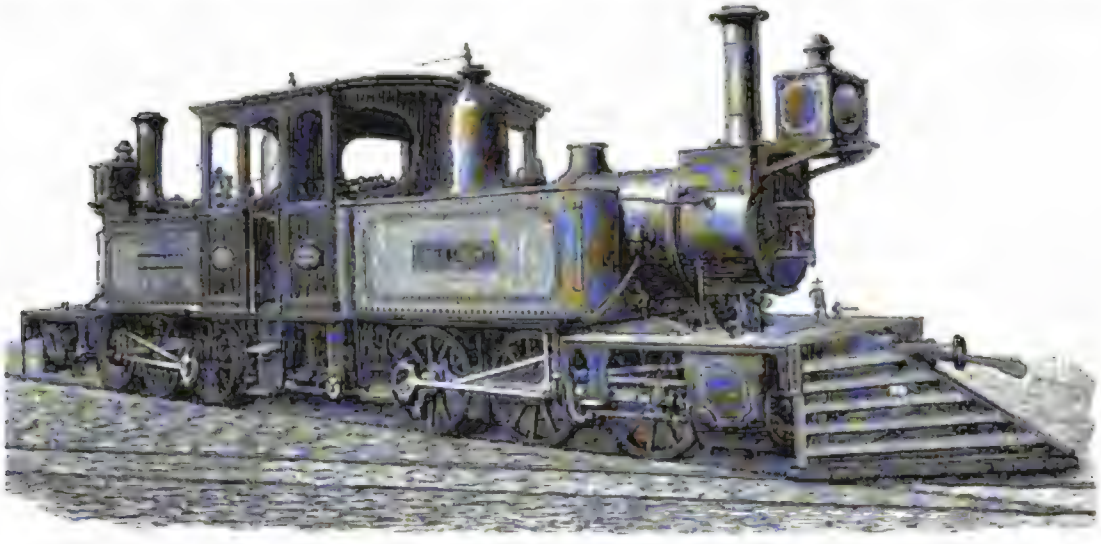
So eigenthümlich es auch klingen mag, bleibt es gleichwohl eine unumſtößliche Thatſache, daß Peru ſeine zum Theile außerordentlich koſtſpieligen Bahnen nicht ſeinem Metallreichthume, ſondern dem — Guano, der nur auf den Inſeln gefunden wird, alſo mit den Bahnen unmittelbar nichts zu ſchaffen hat, verdankt. Ohne die Guanolager würde es nämlich der peruaniſchen Regierung unmöglich geweſen ſein, in Europa die großen Anleihen zum Zwecke der Eiſenbahnbauten abzuſchließen. Nach den neueſten Unterſuchungen — oder richtiger Schätzungen — ſind in ganz Peru noch immer bei 12 Millionen Tonnen Guano vorhanden. Der Reingewinn per Tonne beträgt durchſchnittlich circa 6 Livre Sterling, wonach alſo jene enorme Menge einen Werth von mehr als 72 Millionen Livre Sterling repräſentiren würde. Aber ſelbſt für den Fall, daß die Guanolager einmal erſchöpft ſein ſollten, bieten die rieſigen Salpeterlager im Süden des Landes, als Mittel zur Erzeugung von Kunſtdünger, der dem Guano an Güte wenig nachſteht, hinreichenden Erſatz.

Trotz dieſer wirthſchaftlich günſtigen Baſis hatte ſpeciell das große Unternehmen, die Verbindung des Hinterlandes mit der Küſte mittelſt eines Schienenweges zwiſchen Lima und Oroya, ſchwere finanzielle Kriſen durchzumachen. Die Regierung hatte dem amerikaniſchen Ingenieur Henry Meiggs den Bau übertragen und ſchloß mit ihm einen Vertrag ab, nach welchem

der genannte Unternehmer gegen eine Aversionalsumme von 27·6 Millionen Sol (circa 60 Millionen Gulden) sich verpflichten mußte, »innerhalb 6 Jahren nicht allein die nothwendigen Bauten auszuführen, sondern auch das rollende Material zu beschaffen, sowie eine Anzahl Docks und Lagerhäuser am Ausgangspunkte (Callao) herzustellen«. Da die fragliche Bahn zwischen Lima und Oroya eine Länge von nur 208 Kilometer hat, beziffert sich die dem Unternehmer bewilligte Summe auf mehr als 400.000 Gulden per Kilometer — was im Verhältnisse zu den in Amerika üblichen Einheitskosten per Kilometer (selten über 120.000 Gulden) sehr viel ist, kämen dort nicht eine Menge von Factoren in Betracht, die einen Vergleich gar nicht zulassen, ganz abgesehen davon, daß ja auch das Betriebsmaterial beizustellen war. Ueberdies mußte Meiggs gefaßt sein, daß die Regierung nicht immer bei Casse sein werde und Zahlungsstockungen eintreten würden, wie es auch thatsächlich der Fall war ... Dem genialen Unternehmer war es übrigens nicht vergönnt, das Werk vollendet zu sehen. Meiggs war gerade im Begriffe die alten Silbergruben von Cerro de Pasco zu untersuchen (1877), als er starb. Die fertiggestellte und in Betrieb genommene Strecke reichte damals bis Amhi. Die weitere Bauleitung übernahm der polnische Ingenieur Malinowski ...

Unter den Illustrationen, welche diesem Abschnitte beigegeben sind, findet der Leser auch eine Locomotive, und zwar eine solche nach dem System Fairlie. Es dünkt uns hier die geeignete Gelegenheit, über diese Locomotive, die in der Fachwelt durch geraume Zeit einen heftigen Meinungsstreit andauern ließ, einige Bemerkungen vorzubringen. Maschinen dieser Gattung verkehren dermalen auf den peruanischen Bahnen, doch zeigen sie eine vom Urtypus abweichende Physiognomie, die eben durch die localen Verhältnisse bedingt war ... Das erste Exemplar der sogenannten »Fairlie-Locomotive« wurde im Jahre 1869 auf der schmalspurigen Festimög-Bahn in England in Betrieb gesetzt. Das Princip einer solchen Locomotive besteht darin, daß sie aus zwei Maschinen mit einem Kessel zusammengesetzt ist, und daß jede der beiden Maschinen auf einem besonderen Wagen (Bogie) montirt, sich unter dem Kessel bis zu einem gewissen Maße drehen, und das Ganze sich durch Radialstellung der Axen den Curven anschmiegen

kann ... Die Vortheile dieſes Syſtems beſtehen in Folgendem: es geſtattet große und ſtarke Maſchinen zu conſtruiren, deren Geſammtgewicht für die Adhäſion verwendet wird, und deren Radſtand dabei ein großer iſt, die ſich daher bis zu gewiſſen Geſchwindigkeiten ſicher und ſtetig bewegen und bei alledem die gute Eigenſchaft haben, leicht und ohne großen Widerſtand durch Curven von kleinem Radius zu gehen; der große Keſſel gewährt alle Vortheile der Brennmaterial-Oekonomie, die mit bedeutenden Feuerflächen bei Dampferzeugern verknüpft ſind; das große Maſchinengewicht, das dieſes Syſtem in einen Körper zu vereinigen geſtattet, bietet Vortheile gegen Ent-



Fairlie-Locomotive für den Betrieb der peruaniſchen Gebirgsbahnen.

gleiſungen, die bei leichten Maſchinen häufig beſonders bei ſtarkem Schneefall und Glatteis eintreten.

Trotzdem hat dieſes Syſtem — wie M. M. v. Weber, dem wir das vorſtehende Gutachten entlehnen, gelegentlich geäußert hat — das Unglück gehabt, theils durch die ihm wirklich immanenten Vorzüge, theils aber auch durch Einflüſſe, die mit demſelben nicht in Beziehung ſtehen, einige ungemein begeiſterte Apoſtel zu gewinnen. »Dieſe begnügten ſich, nach Art der halbwiſſenden Eiferer, nicht, auf weitere gründliche Erforſchung und Feſtſtellung der wahrhaft bedeutſamen Eigenſchaften des Fairlie-Syſtems hinzuwirken, ſondern dichteten demſelben noch eine Reihe weiterer Tugenden an, die theils die begründetſten Zweifel der praktiſch-wiſſenſchaftlichen Technik hervorriefen, theils ſofort in den Bereich des Humbugs verwieſen werden mußten.«

Alois v. Feyrer bestätigt in seiner ausgezeichneten Schrift »Der Locomotivbau in den Vereinigten Staaten von Nordamerika«, daß die Fairlie-Locomotive bei den amerikanischen Locomotiv-Constructeuren die größte Aufmerksamkeit erregte — da sie auf dem in Amerika entstandenen und allgemein eingebürgerten System der Truckgestelle (Drehschemel) basirt ist — in der Gestalt aber, wie sie in Europa hergestellt wurde, drüben keinen dauernden Erfolg erringen konnte. Es heißt dann weiter: »Die Construction der Fairlie-

Bahn in den Pampas.

Locomotive als reine Bergmaschine entspricht nicht dem amerikanischen Betriebssysteme, sowie ihr doppelter Maschinen-Mechanismus als Duplex-Locomotive den großen Anforderungen an Einfachheit und leichte Beaufsichtigung des Bewegungs-Mechanismus in keiner Weise gerecht wird« ... Wie sich die, in unserer nebenstehenden Illustration wiedergegebene Fairlie-Locomotive, die übrigens ganz die Physiognomie amerikanischer Maschinen besitzt, bewährt hat, ist uns leider nicht bekannt ...

Auf unserer weiteren Rundschau in südamerikanischen Landen stoßen wir zunächst auf Chile, das langgestreckte Küstengebiet, von dem mit

Recht behauptet wurde, daß es kaum ein Land gäbe, welches geographiſch unglücklicher ſituirt wäre, als dieſes. An der dem Weltverkehre entlegenſten Seite eines noch in den Anfängen des Culturlebens ſich befindenden Continents, im Rücken großartiger Gebirgsmaſſen, vor ſich die weite Waſſerwüſte des ſüdpacifiſchen Oceans, der erſt in ungeheuerer Ferne feſte Landmaſſen beſpült: ſolcher Art iſt die geographiſche Situation von Chile. Gleichwohl ſteht dieſes Land ſeit Langem im Rufe, unter allen ſüdamerikaniſchen Staatsweſen das geordnetſte zu ſein, und neben einem muſtergiltigen Adminiſtrations-Apparat eine betriebſame, ordnungsliebende Bevölkerung zu beſitzen, wodurch das Land niemals zum Tummelplatze politiſcher Leidenſchaften und ehrgeiziger Strebungen Einzelner werden konnte. Der Ehrgeiz der Chilenen beſchränkt ſich einzig und allein auf Wahrung und Entwickelung ihres Wohlſtandes und ihrer nationalen Tugenden. Sie ſelber vergleichen ſich mit Vorliebe mit den Californiern, und wenn in dieſem Vergleiche nun auch nicht alles zum Vortheile der Chilenen ausfällt, ſpringen gleichwohl zwei berechtigte Momente in die Augen: der bedeutende Reichthum an Erzen, namentlich Edelmetallen, den die Andenkette enthält, und zweitens der nimmermüde Arbeitsdrang. Da auch der innere Verkehr unter der Ungunſt der Bodengeſtaltung und dem Mangel an natürlichen Verkehrswegen leidet, iſt der Aufſchwung Chiles doppelt bemerkenswerth.

Die plaſtiſche Geſtalt dieſes ſchmalen, von Küſte und Hochgebirg eingeengten Geſtadelandes hat im hohen Grade beſtimmend auf die Entwickelung der Eiſenbahnen eingewirkt. Die Transverſallinien ſind ſo kurz, daß ſie nur als die Abflußcanäle der großen binnenländiſchen, von Nord nach Süd ziehenden Schienenſtraße gelten können. Dennoch iſt eine jener Querverbindungen von großer Bedeutung in wirthſchaftlicher Beziehung und hochintereſſant vom techniſchen Geſichtspunkte. Die fragliche Verbindung iſt die 184 Kilometer lange, ſeit 1863 im Betriebe ſtehende Staatsbahn zwiſchen Valparaiſo, dem größten Hafenplatze des Landes, und Santiago, der politiſchen Hauptſtadt desſelben. Die Entwickelung der Linie aus dem Bereiche des Geſtades nach dem Hinterlande war mit beträchtlichen Schwierigkeiten verbunden. Valparaiſo breitet ſich in Terraſſen am halbmondförmig gekrümmten Geſtade aus und hat mäßig hohe, aber ſteile, durch tiefe Schluchten aus-

einandergeriſſene Bergabſtürze zum Hintergrunde. Man nennt dieſe Waſſerriſſe »Quebradas«, und wenn ſie auch ein grünes Pflanzenkleid tragen und mit zierlichen Landhäuschen geſchmückt ſind, geben ſie gleichwohl ein ſtörendes Verkehrshinderniß ab. Ja, ihre Exiſtenz war der hauptſächliche Grund, daß Valparaiſo zu Beginn faſt gar keine räumliche Entwickelung fand, da es hierzu an dem nothwendigſten Raum gebrach, wie denn auch der hübſche breite Hafenquai erſt durch ausgiebige Anſchüttungen gewonnen werden konnte.

Um zunächſt einen allgemeinen Begriff von den Schwierigkeiten, welche ſich auf der Linie Valparaiſo-Santiago dem Bahnbau entgegenſtellten, zu erhalten, genügt der Hinweis auf den ungeheueren Niveau-Unterſchied, der auf verhältnißmäßig kurzer Strecke zu überwinden war. Während nämlich Santiago von Valparaiſo — das wenige Fuß über dem Meeresniveau liegt, nur 184 Kilometer entfernt iſt, breitet ſich zwiſchen beiden Endpunkten das im Durchſchnitte 2000 Meter hohe Küſtengebirge. Santiago ſelber liegt faſt 1000 Meter hoch. Die Anlage des Schienenweges — wenn auch nicht im entfernteſten ſo bedeutend wie in der peruaniſchen Cordillera — hat alſo immerhin den Aufwand von techniſchem Können für ſich beanſprucht ... Von Valparaiſo tritt die Bahn mittelſt eines Tunnels in das Thal des Quillota-Fluſſes und erreicht als erſte Station das inmitten eines Blumenparadieſes gelegene reizende »Viña de mar«. In einem ähnlich herrlichen Blüthen- und Gartenеden liegt die nächſte Station Limache. Der Schienenweg windet ſich faſt nur an Geländen zwiſchen dichtlaubigen Obſtbäumen und üppigen Weingärten vorüber ... Dann aber ſchwinden mählich die Culturſtriche, und halbwegs, bei der Station Llaillai, tritt die Linie in ein hügeliges, äußerſt ſteriles Terrain mit einzelnen armſeligen Hütten ein. Hier liegen die bedeutendſten Steigungen in der Bahn. Tunnel folgt auf Tunnel, tiefe Schluchtenriſſe werden auf hohen und langen Brücken überſetzt, und ſtreckenweiſe zieht der Schienenweg an thurmhohen, faſt überhängenden Felsmaſſen entlang ... Damit iſt aber auch das ſchwerſte Stück überwunden. Noch eine letzte ſcharfe Curve, und die Bahn tritt in die ausgedehnte, fruchtbare Hochebene von Santiago ein, in deren Hintergrunde die wildgezackten Gebirgsketten der Cordilleras del Monte Negro über das Baumgewühl der Ebene ragen und einen großartigen Abſchluß des Landſchaftsbildes geben.

Ob ſich in dieſer Gebirgsſchranke ein prakticabler Durchweg finden wird, um das chileniſche Bahnnetz, das ſich nur auf dem erwähnten Plateau entwickeln kann, in die transandiſchen Gebiete führen zu können, iſt bisher fachmänniſch noch nicht zur Sprache gebracht worden. Santiago liegt faſt auf demſelben Breitengrade mit Buenos Ayres, das nächſt Montevideo die bedeutendſte Handelsſtadt an der atlantiſchen Küſte Südamerikas iſt. Die directe Entfernung zwiſchen den Hauptſtädten von Chile und Argentinien beträgt nur circa 900 Kilometer, und würde ſonach eine interoceaniſche Linie in dieſer Richtung von unberechenbarem Vortheile für beide Staaten ſein. Der ganze langwierige Weg um das Cap Horn herum wäre abgeſchnitten, und Chile in directem Bahnverkehr mit Argentinien, Uruguay und dem ſüdlichen Braſilien. Ein Vertrag zwiſchen den beiden zunächſt betheiligten Staaten beſteht ſchon ſeit vielen Jahren; die Gründe, weshalb die Realiſirung des großen Unternehmens ſo lange auf ſich warten läßt, ſind bisher nicht bekannt geworden.

Die interoceaniſche Schienenverbindung zwiſchen Chile und Argentinien hat, wie hervorgehoben wurde, gegenüber allen ſüdamerikaniſchen Projecten dieſer Art den ſchwerwiegenden Vortheil für ſich, kürzer und — die Anden-Strecke abgerechnet — leichter durchführbar als irgend eine andere zu ſein. Gleichwohl fehlt es auch anderwärts nicht an Beſtrebungen, welche die Realiſirung der großen Idee vor Augen haben. Schon Henry Meiggs hat bei der Anlage der Oroya-Hochgebirgsbahn darauf hingewieſen, daß dieſelbe als die Ausgangsſtrecke einer Ueberlandlinie zu betrachten ſei, welche ihre Fortſetzung über Cerro de Pasco und Pozuzo nach Mairo, am gleichnamigen Nebenfluſſe der Pochetta, finden ſoll. Die Strecke iſt längſt erforſcht und haben auch bereits techniſche Vorarbeiten auf ihr ſtattgefunden. Die Pochetta iſt ein Quellfluß des Uccajali und dieſer weitaus der bedeutendſte Nebenfluß des Amazonas in deſſen Oberlaufe.

Die weitere Entwickelung der Linie ergiebt ſich daher von ſelbſt. Freilich iſt der Rieſenſtrom ſelber, der in einer Ausdehnung von faſt 4000 Kilometer braſilianiſches Gebiet durchzieht und noch bei 2000 Kilometer über die Grenze Braſiliens hinaus ſchiffbar iſt, der gefährlichſte Concurrent der Bahn. Aber mittelſt der Dampfſchiffahrt iſt dieſes rieſige Waſſer-

gebiet nicht zu erſchließen. Das Dampfſchiff lichtet weder die Urwälder, noch belebt es die Einſamkeit der Stromlandſchaften; das Dampfſchiff zieht keine dauernde Furche, keinen gangbaren Pfad in das ihm zugängliche, etwa 50.000 Quadrat-Kilometer meſſende Gebiet. Auch hier muß, ſo gut wie in Nordamerika, die Locomotive zum »Culturpflug« werden, der den Urwald vor ſich herſchiebt, die Einöden bevölkert, die Einſamkeit belebt und aus ihrem Jahrtauſende langen Selbſtwalten herausreißt.

Der Gedanke hieran iſt ſicher noch großartiger, wie jener, den der amerikaniſche Genius in der Nordhälfte des Continentes verwirklicht hat. Denn wer wollte leugnen, daß die geographiſchen Verhältniſſe hier, im Süden der Landenge von Panama, ungleich ungünſtiger liegen. Die weiten Prairien boten im Grunde kein locales, am allerwenigſten ein techniſches Hinderniß. Selbſt bei der Ueberſchreitung der Felſengebirge und des Hochlandes von Nevada handelte es ſich durchwegs um Löſung rein eiſenbahntechniſcher Aufgaben, und wenn auch die Natur ab und zu ihr Veto gegen das menſchliche Beginnen einzulegen drohte, lagen die Verhältniſſe immerhin derart, daß den Gewaltmitteln der Naturkräfte ein Paroli geboten werden konnte. Die Felſen ließen ſich abſprengen, durchbohren, mitten enzwei ſägen, oder ſonſtwie bändigen; abgrundtiefe Thäler konnten überbrückt, dem großartigen Walten von Wind und Niederſchlägen durch entſprechende Schutzbauten begegnet werden. Alle dieſe techniſchen Leiſtungen verlieren nichts von ihrer Großartigkeit, wenn man hinzufügt, daß ſie vom Standpunkte der praktiſchen Eiſenbahntechnik zu löſen waren, und wenn nicht heute, morgen gelöſt worden wären. Was dort hauptſächlich unſere Bewunderung erregt, iſt nicht ſo ſehr das Reſultat, denn vielmehr die Art und Weiſe, wie dieſes Reſultat erreicht, die Schnelligkeit, mit der, allen Raumverhältniſſen und der Ungunſt localer Eigenthümlichkeiten des Landes ſpottend, das Unternehmen zu Wege gebracht wurde und in ſeinen Conſequenzen ein Leben, einen Arbeitsdrang und Unternehmungsgeiſt zur Entfaltung brachte, wie er auf der Erde ohne gleichen daſteht.

Auf ſüdamerikaniſchem Gebiete liegen die Verhältniſſe weſentlich anders. Hier geſtaltet ſich das größte locale »Land«-Hinderniß zu einem »Waſſer«-Hinderniſſe, wie es unſer Planet auf keinem anderen Punkte aufzuweiſen

hat. Die Exiſtenz der ungeheueren Urwälder iſt die Folge eines immenſen Waſſerſegens, und was dieſer Segen bedeutet, das erfaßt nur Derjenige, der ſich die großartige Triebkraft der organiſchen Welt vor Augen hält, der gegenüber alles menſchliche Beginnen ſich als bare Ohnmacht erweiſt. Die Tropenwelt des Amazonas iſt das große Schöpfungsgebiet der ganz auf ſich ſelbſt angewieſenen Naturkraft. Die überquellende Fülle des organiſchen Lebens iſt der reine Gegenſatz des nivellirenden Menſchenwerkes. Natur und Menſch, hier im Kampfe begriffen, bedeutet ein Ringen um eine Suprematie, die ſich immer auf jener Seite einſtellen wird und muß, wo die größere Kraft liegt... Und wer wollte leugnen, daß hier die Kraft auf Seite der allgewaltigen Natur liegt? Der Urwald, da oder dort ausgerottet, würde ſofort wieder entſtehen, wenn der Menſch in ſeinen verzweifelten Anſtrengungen gegenüber der großartigen Triebkraft derſelben nur einige Augenblicke erlahmte. Hier iſt das große »Schlachtfeld der Pflanzen«, auf welchem eine unberechenbare Summe von Kräften in Action gebracht wird, um den Stärkeren zum Siege zu verhelfen. Eine Reihe bedeutſamer Erſcheinungen und eigenthümlicher Phänomene belehrt uns, wie hier die Natur ganz Herrin ihrer ſelbſt iſt und von dieſer Herrſchaft ausgiebigſten Gebrauch macht... Und dieſes ungeheuere Pflanzengewühl, deſſen Individuen in einem unausgeſetzten Kampfe untereinander begriffen ſind, iſt verhältnißmäßig todt, vereinſamt. Menſch und Thier halten ſich ihm ferne; ein Aufkommen wäre ſchwer. Gewaltige Ströme auf allen Seiten, die ſich in den treibenden Ocean des größten Stromes der Welt ergießen, iſoliren ausgedehnte Landgebiete, deren Urwald-Einſamkeit höchſtens vom Schrei eines Tropenvogels, vom Gebrüll der Affen oder vom Donnergepolter ſtürzender Baumrieſen unterbrochen wird. Die Kundgebungen des Pflanzenlebens ſind ſo reich, daß das animaliſche Leben ihnen gegenüber förmlich verſchwindet.

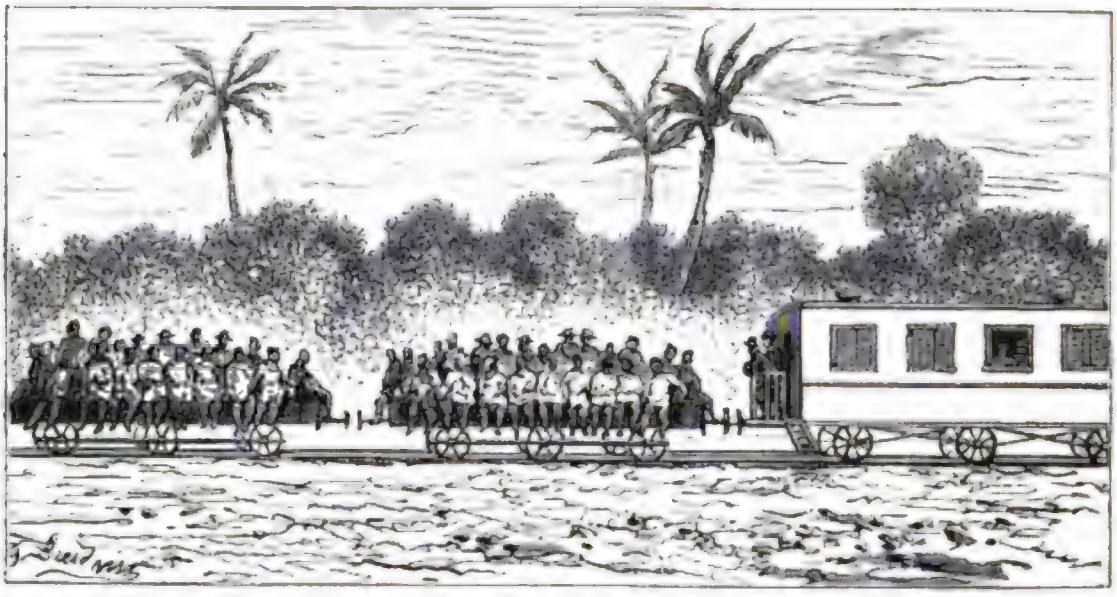
Und nun ſoll der Menſch in dieſen undurchmeßbaren Ocean von Baumrieſen, Lianengeranke, Buſchdickicht und Waſſerleben eindringen, ausroden und cultiviren, Licht in die Finſterniß bringen und die tauſendjährige Ruhe mit ſeinem lärmenden Haſten ſtören. Er wird, falls er einſt der letzten ſtillen Stätte des vorweltlichen Naturlebens zu Leibe gehen ſollte, einen harten Kampf zu beſtehen haben. Die einzige Hoffnung des Gelingens

beruht hierbei auf der Voraussetzung, daß der von Jahr zu Jahr sich steigernde Ueberfluß an Culturmaterial, die anschwellende Menge von der Civilisation gewonnener Individuen, die Nothwendigkeit, die actionslustige Kraft, welche in den alten Culturländern überquillt, in solche Gebiete zu lenken, wo die Civilisation noch keine Furchen gezogen hat, auch die brasilianische Tropenwelt den auf die Dauer überall siegreichen, weil zum Herrschen bestimmten, Menschen unterwerfen wird ...

Unterdessen werden die zugänglichen Districte und Ländereien von Brasilien — eines Gebietes, das ein Fünftel des amerikanischen Continents und mehr als drei Siebentel von Südamerika einnimmt — so gut es eben geht, ausgebeutet. Der Reichthum Brasiliens findet in mancher Hinsicht nicht seinesgleichen auf unserem Planeten. Die große räumliche Ausdehnung des Landcomplexes ist die Ursache von klimatischen Abstufungen, die die größte Mannigfaltigkeit in Bezug auf die Producte aus dem Thier- und Pflanzenreiche bedingen. Die Flüsse wimmeln von Fischen und Schildkröten. Auf den Hochebenen tummeln sich ungeheuere Herden von wilden Rindern und Pferden umher. Von größtem Belange aber sind die Producte aus dem Pflanzenreiche: Kautschuk, Brasilholz, Anotto, Bertholetia, Mahagony, Granadilla, Rosen- und Fustikholz und mannigfache Schmuckhölzer zu Tischlerarbeiten. Dazu kommen noch die großen Mengen von Vanille, Copal, Gewürznelken, Zimmt, Tamarinden, Cacao; dann Ananas, Bananen, Mango, Maracuja, Custardäpfel, Guava, Tafchu, die bedeutenden Mengen an Kaffee, Zucker, Tabak und Baumwolle nicht zu vergessen. Nebenher ist Brasilien ein Gold-, namentlich aber ein Diamanten-Eldorado; die Diamantfelder von Matto grosso und Minas Geraes sind weltberühmt.

Wenn wir zum Schlusse noch weitere Rundschau auf dem fraglichen Landgebiete halten, stoßen wir allenthalben auf den Pulsschlag des »eisernen Jahrhunderts«. Die Schiene hat sich durch einzelne Küstengebiete Brasiliens Bahn gebrochen, sie durchläuft die reich gesegneten Gebiete jenes »Wasserlandes«, das jenseits der brasilianischen Grenzpfähle liegt — die ungeheueren Niederungen an den Riesenströmen Parana, Paraguay und Uruguay ... Selbst die stillen, in ihrer Einsamkeit großartigen Pampas haben ihre eiserne Spur, auf der Gesittung und Cultur langsam vorrücken.

Im Großen und Ganzen aber iſt es gleichwohl ein weſentlich anderes Bild, als die Culturländer es uns darbieten. Still und einſam, wie die Natur hier iſt, offenbart ſie ihre unerforſchliche Größe, ihre erhabene Majeſtät. Der Menſch ſteht gebeugt vor dem unbegreiflichen Zauber, der ihn umfängt. Wenn der gefürchtete Steppenſturm über dieſe Gefilde jagt, dann iſt die Einſamkeit ſchreckenvoll genug. In dieſer Welt der romantiſchen Gegenſätze, des ſtarren Individualismus der Menſchen, wo der Einzelne von der Menge, der Steppenſohn vom Städter, ſich abſchließt, iſt die Locomotive ein ſeltſamer Gaſt ... Nun, da er ſich einmal eingeſtellt, wird er ſeine Miſſion ſicher zu erfüllen wiſſen ...



Bahn in Paraguay.

Die Bibliothek im Schnee

Nicht nur in Deutschland, sondern auch in Amerika ist der Winter in diesem Jahre ungewöhnlich streng. Unser Bild zeigt die Bibliothek in Washington, die sich in ihrem Schneekleide recht malerisch ausnimmt.

Wir ſehen dies ſchlagend zunächſt in den beiden großen afrikaniſchen Colonialländern Algerien und Capland, wo die Eiſenbahnen bei aller Anlehnung an die örtlichen Bedingungen in gewiſſem Sinne europäiſche Einrichtungen ſind. Nur in dem, von abendländiſchen Einflüſſen förmlich durchſetzten Aegypten erhielten die Schienenwege ein ſpecifiſch locales Gepräge. Es kamen neue Einrichtungen und Formen zur Geltung, wie ſie Bodenbeſchaffenheit, Klima und Lebensgewohnheiten mit ſich brachten. Gegen die Sonnengluth ſollten doppelte weiße Dächer ſchützen, der treibende Wüſtenſand durch Schutzmauern von der Bahn abgehalten werden. Die orientaliſche Gepflogenheit der ſtrengen Trennung beider Geſchlechter machte beſondere Einrichtungen in den Waggons und Stationen nothwendig. Viel bezeichnender noch als dieſe rein formellen Dinge iſt die große Bedeutung, welche die Schienenwege mit der Zeit in einem ſo hochentwickelten Agriculturlande wie Aegypten gewinnen mußten. Wie kein anderes afrikaniſches Gebiet, iſt es mit einem engmaſchigen Bahnnetze verſehen, und eine Linie greift weit ſtromauf ins Nilthal aus, gleichſam als Fühler und Vorläufer eines Schienenweges, der in ſpäterer Zeit tief in den dunklen Erdtheil eindringen ſoll. Gleich dem »Vater Nil«, der ſeit undenklichen Zeiten als Spender alles Lebens vom innerafrikaniſchen Hochlande abſtrömt und inmitten eines der ſterilſten Erdſtriche unſeres Planeten eine grüne Oaſe geſchaffen, die zum Schauplatze der älteſten menſchlichen Cultur ward: wie er, der »Unerſchöpfliche«, wird dermaleinſt das »eherne Hausthier des Menſchen« jene gewaltigen Gebiete der Civiliſation erſchließen, in denen dermalen noch die finſterſte Barbarei ſchaltet und verhältnißmäßig gut beanlagte Völker in einem Zuſtande der ſchrecklichſten Unnatur und Bedrückung vegetiren.

Und wenn wir an dieſe künftigen noch zu erringenden Reſultate denken, erweitert ſich der Horizont und Projecte aller Art gewinnen an greifbarer Geſtalt... Doch darüber ſpäter. Wir halten noch flüchtige Umſchau in anderen Erdtheilen, zunächſt in Auſtralien, deſſen Leben und Weben, ſoweit die Colonialländer der Europäer in Betracht kommen, kaum von jenem im Mutterlande ſich unterſcheidet. Die erſte Eiſenbahn in Auſtralien wurde in Neu-Süd-Wales im Jahre 1846 von Sydney nach Paramatta gebaut, zu einer Zeit, als die Arbeitskräfte dort noch gering und demnach

ſehr koſtſpielig waren. Die engliſche Meile koſtete 6000 Pfund Sterling, obgleich das Terrain anfänglich keine Schwierigkeiten bot. Später wurde dieſe erſte Bahn bis Orange auf 192 engliſche Meilen verlängert, wobei die Terrainſchwierigkeiten die Koſten bis auf 11.000 Pfund Sterling pro engliſche Meile erhöhten. In techniſcher Beziehung zählt dieſe Bahnlinie, welche in der Folge die »Blauen Berge« überſchreitet, zu den großartigſten Bahnunternehmungen in der Welt. Der Leſer gewinnt aus der beigeſchloſſenen Abbildung (ſiehe die Titelvignette) nur annähernd eine Vorſtellung von der kühnen Anlage dieſer Gebirgsbahn, welche Steigungen von 1 : 30 und in kühnen Serpentinen ſehr beträchtliche Höhen überwindet. Bei Emu-Places, Mount Victoria und Mount York waren bedeutende Kunſtbauten, Tunnel und Brücken nothwendig. Der Scheitelpunkt der Linie liegt bei Mount Victoria in 4100 Fuß (engliſch) Seehöhe.

Im Uebrigen hat auch Auſtralien im Laufe der Zeit mit einem engmaſchigen Netze von Schienenwegen ſich bedeckt. Ueberall ſtreben die Linien aus dem engeren Bereiche der Küſtenländer und Colonien hinaus und trachten in die weiten Gebiete, die der Cultur noch nicht erſchloſſen ſind, einzudringen. In gewiſſem Sinne wiederholt ſich hier das Schauſpiel, wie es uns die Neue Welt, ſpeciell die nordamerikaniſche Union darbietet: das Beſtreben, den Schienenweg als Culturbahner vorauszuſenden und ſeiner Spur in Einöden und Wüſteneien zu folgen, um in ihnen die Wünſchelruthe des Unternehmungsgeiſtes und der Speculation in Thätigkeit zu ſetzen.

Viel langſamer, ſtetiger, mit den ungeheueren räumlichen Verhältniſſen und den bedeutſamen ethniſchen und ſtaatspolitiſchen Zuſtänden kämpfend, entwickelt ſich das Eiſenbahnweſen auf dem weitläufigen, ungegliederten, von den höchſten Gebirgsmaſſen der Welt erfüllten aſiatiſchen Continent. Er, der vom Eismeere bis zum Aequator reicht und auf Grund ſeiner Phyſis die Exiſtenz-Bedingungen der Völker aller Zonen in ſich ſchließt; der die geſegnetſten Gebiete und die größten Reiche, die älteſten Culturländer und einheitlich zahlreichſten Völker; die größte Intereſſen-Mannigfaltigkeit und Hunderte von Millionen Menſchen auf ſeinem Areal vereint, iſt das eigentliche Land der Zukunft, das große Actionsgebiet der künftigen Welt-Schienenwege.

Dermalen freilich ſind die Reſultate noch immer relativ gering. Zwar hat auch hier überall dort, wo das europäiſche Element als herrſchendes auftritt oder der Einfluß desſelben in beſonderem Grade ſich geltend machte, das Eiſenbahnweſen Fortſchritte zu verzeichnen. Die Schienenwege, welche Vorderindien durchſchneiden, zum Theil in der Richtung der großen Ströme Indus und Ganges, anderntheils quer über die breite Halbinſelmaſſe der ſüdlichen Landhälfte: dieſe Linien haben weſentlich zur Stärkung der engliſchen Herrſchaft in dieſem Lande beigetragen. Allerdings bringt das Eindringen der abendländiſchen Cultur und Verallgemeinerung der civiliſatoriſchen Mittel und Errungenſchaften einen neuen Geiſt in die Maſſen, die ſelber an einer uralten Cultur zehrend und mächtig durch Zahl und Traditionen, ihre eigene Bedeutung zu fühlen beginnen. In dieſem Falle hat ſonach die Locomotive den revolutionären Geiſt geſchürt und das Erwachen eines ſeit langer Zeit ſchlummernden Bewußtſeins weſentlich gefördert, die in die alten Hindu-Gebiete verpflanzte Civiliſation zu Trieben entwickelt, die für den Pflanzer unter Umſtänden gefährlich werden könnten.

Was ſonſt auf dem aſiatiſchen Continent bisher an Schienenwegen geſchaffen worden iſt, iſt nicht von Belang. Eigentlich ſind es nur zwei Ausgangslinien, welche von Smyrna in das Innere von Vorder-Kleinaſien vordringen; dann die Ausgangsſtrecke Scutari-Ismid und die ſogenannte »kaukaſiſche Bahn«, welche in Transkaukaſien von Poti am Schwarzen Meere nach Baku am Kaſpiſchen Meere läuft. Auch hier folgt die Schienenſpur einem uralten Handelswege. Plinius erzählt: »Von Baktrien (dem heutigen Turkeſtan, Balkh) gehen die Waaren den Ikarus (Balkh-Fluß) herunter bis zu deſſen Mündung in den Oxus und gelangen auf dieſem Strome ins Kaſpiſche Meer.« Der Balkh-Fluß erreicht dermalen freilich nicht mehr den Oxus und dieſer mündet nicht in das Kaſpimeer, ſondern in den Aral-See. Aber der Waarenzug findet noch immer ſeinen Abfluß in der angegebenen Richtung. Der ältere, in den Jahren 1867 bis 1872 gebaute Theil der kaukaſiſchen Bahn, zwiſchen Poti und Tiflis, beſitzt in dem öſtlichen Abſchnitte den Charakter einer Gebirgsbahn. Es werden Steigungen bis 1 : 25 überwunden, das größte Verhältniß, das bisher in Anwendung gebracht wurde. Man wollte durch derart ſteile Rampen einer

Durchbohrung der zwischen dem Rion und der Kura liegenden Wasserscheidehöhe ausweichen, hat aber damit den Betrieb wesentlich erschwert. Die Steigungen können nämlich, bei den in allgemeiner Verwendung stehenden Locomotiv-Systemen und dem normalen Oberbau, nur bei ganz geringen Lasten, d. h. Zügen mit höchstens einem Dutzend Axen, bewältigt werden.

Gleichwohl sind die localen Schwierigkeiten, welche sich dem Baue der ersten kaukasischen Bahnlinie entgegenstellten, ein Kinderspiel gegen jene, die bei der Führung der großen Ueberlandlinie *über den Kaukasus*, beziehungsweise *durch* denselben, zu erwarten sind. Die gewaltige Erhebungsmasse des Kaukasus wird nur mittelst Anlage eines großen Scheiteltunnels, wie wir ihn am Mont Cenis, Gotthard und Arlberg finden, zu bewältigen sein. Aber auch jenseits von Transkaukasien, im armenisch-persischen Hochlande, sind immense Wasserscheidehöhen zu überschreiten, der weiteren Schwierigkeiten nicht zu gedenken, die sich einer Fortsetzung dieser Linien — und nur eine solche Fortsetzung hat überhaupt Sinn — bis nach Persien und durch dieses letztere bis zum Persischen Golf oder über Afghanistan nach Indien oder Centralasien, in den Weg stellen.

Damit sind wir auf dem Gebiete der *großen Projecte* angelangt, die augenblicklich noch fabelhaft anmuthen. Sie werden es nicht immer sein, wenn auch die zu bewältigenden Distanzen, die zu besiegenden Schwierigkeiten aller Art noch so zurückschreckend sich anlassen. Wer eine Karte zur Hand nimmt, auf der Europa und Asien dargestellt sind, der kann sich einer eigenthümlichen Empfindung nicht verschließen. Er blickt auf unseren, in einen Winkel hineingedrängten Erdtheil, der sich wie eine weit nach Westen vorgeschobene Halbinsel des gewaltigen asiatischen Continents ausnimmt. In diesem Winkel liegen die engmaschigen Verknotungen des gesammten europäischen Eisenbahnnetzes. Es ist ein förmliches Drahtgespinnst, ein Arterienknoten, der feinädrig den von Uebercultur strotzenden Körper durchrieselt ... Die Ausschau nach Osten führt auf ungeheuere Erdräume, wo von der Existenz eines Schienenweges noch keine Spur.

Dorthin also wird in Zukunft das Lebensblut zurückströmen, wie in uralten Zeiten alles Leben von dort her nach Westen geströmt war. Und weil ein solch' theoretisches Eindringen in die Zukunft mannigfachen Reiz

bietet, die Phantaſie zu Zukunftsträumereien beflügelt, und im weiten kosmiſchen Ringe ein neues Werden und Erblühen mit großartigen Umriſſen dem geiſtigen Auge ſich offenbart: finden ſich energiſche Geiſter, die der Zeit vorauseilen und die Schienenſpur durch jene unermeßlichen Räume ziehen. Ferdinand von Leſſeps will vom Ural durch Ruſſiſch-Turkeſtan bis zu den afghaniſch-indiſchen Erhebungsmaſſen vordringen und einen der Päſſe bezwingen, die von dort in die Hochthäler des Indus-Quellſyſtems hinabführen. Ein Ruſſe, Oberſt Bogdanowitſch, will ſeinerſeits an das beſtehende ruſſiſche Eiſenbahnnetz anknüpfen und die eiſernen Stränge durch ganz Sibirien und die Mongolei ziehen und erſt in Peking ſtille halten. Damit nicht genug, meldet ſich Freiherr von Richthofen, der berühmte China-Durchforſcher, zum Wort und meint: der natürliche Ausgangspunkt für eine chineſiſche Ueberlandbahn iſt die unendlich bevölkerte und productive Alluvialebene, welche ſich weithin der öſtlichen Verlängerung des Kuenlün-Gebirges vorlegt, die Mündungsgebiete des Yangtſekiang und des Hoangho verbindet und den Brennpunkt ihres Handels in Schanghai, den Sammelplatz des binnenwärts gerichteten Handels und Verkehrs aber hauptſächlich in Hankau hat. Von dem Mündungsland des Yangtſekiang hätte eine ſolche Bahn zunächſt nach Singan-Fu zu verlaufen, der Hauptſtadt des kohlenreichen nordweſtlichen China, welche mit einer auf eine Million geſchätzten Einwohnerzahl die drittgrößte und wahrſcheinlich volkreichſte Stadt des Landes iſt. Hier, in dem Brennpunkte einer unvergleichlich regen Handelsbewegung, war in alten Zeiten der Sitz der Herrſcher von China, vom Beginn der Schang-Dynaſtie (1766 v. Chr.) bis etwa zum Jahre 1000 n. Chr. Von hier aus vermochte der große Despot Tſin-ſchi-hwang-ſi um das Jahr 220 n. Chr. faſt alle Länder, welche heute das eigentliche China bilden, zu einem Reiche zu verbinden. Heute noch ſind die Thore von Singan-Fu gewichtiger als die von Peking, wenn auch die Mauern nicht ganz ſo coloſſale Verhältniſſe haben, wie jene der Reichshauptſtadt.

Und nun denke man ſich dieſe chineſiſche Zukunftsbahn durch den ungeheueren Erdraum gezogen: von Schanghai nach Singan-Fu und weiter über Lan-tſchou-Fu, Liang-tſchou-Fu, Kan-tſchou-Fu, Su-tſchou-Fu und durch das Thor Kia-gü-Kwan der »großen Mauer«, über Ngan-ſi-fan-tſchou

die Oase Hami am Ostende des »Himmelsgebirges« erreichend... Und doch ist diese Linie nur ein dünner eiserner Faden im Verhältnisse zu der Ländermasse, die sie durchzieht. Nimmt man die Anschlußstrecke auf russischem Boden, Semipalatinsk-Moskau-St. Petersburg hinzu, so erhält man eine Linie von rund 10.000 Kilometer Länge, also fast die doppelte Länge der älteren »Pacific-Bahn«! Die Länge der russischen Linie von Nishnij-Nowgorod bis Irkutsk berechnet Bogdanowitsch auf circa 4960 Kilometer, von Irkutsk nach Peking auf 2200 Kilometer, davon auf chinesischem Gebiet 1160 Kilometer. Die ganze Linie betrüge also 7160 Kilometer, wäre sonach, selbst nach Hinzuschlag der Endstrecke Nishnij-Nowgorod-St. Petersburg, noch immer bedeutend kürzer als die Richthofen'sche. Der Ingenieur Meyssel hat vollends ein 12.000 Kilometer langes Project aufgestellt, welches er »die große europäisch-asiatische Eisenbahnlinie Rotterdam-Tientsin« nennt.

Man mag über derlei Projecte wie immer denken: sie scheinen uns bestens geeignet, unseren Horizont über die Gestaltung eines Weltbahn-Systems der Zukunft beträchtlich zu erweitern, den geistigen Ausblick auf Vorgänge zu lenken, die einst umgestaltend auf das gesammte europäische Culturleben wirken werden. Man vergesse nicht, daß einst die Chinesen über ganz Centralasien bis zum Oxus und dem Hindukusch geboten. Im Jahre 163 v. Chr., mit der Thronbesteigung der Han-Dynastie, machte sich zum ersten Male die chinesische Machtbestrebung nach Westen hin geltend, und diese Bestrebungen wurden bis ins VIII. Jahrhundert n. Chr. fast ununterbrochen aufrecht erhalten und großentheils realisirt... Wenn also einst der chinesische Widerstand gegen alle europäischen Errungenschaften gebrochen sein würde, und das ungeheuere Land mit seinen 400 Millionen Menschen, dem allgemeinen Culturdrange folgend, seine Expansionskraft nach Westen hin bethätigen wollte: was dann? Nur der Gedanke an die großartige Ausnützung eines Culturfactors, wie es die Schienenwege sind, läßt einen ähnlich umfassenden Ausblick in die Zukunft zu. Den früheren Machtbestrebungen der Chinesen nach Westen hin setzte die ungeheuere Fluthwelle des Islam ein Ziel. Zwar meint man, daß die Zeit der Dschingischaniden so gut für ewige Zeiten abgethan sei, wie jene der Timuriden. Weder Mongolen noch Tataren würden den eisernen Ring zu sprengen vermögen,

den Ruſſen und Engländer vom Himalaya bis in die unermeßlichen Tundren hinein zwiſchen Oſt- und Weſtaſien eingefügt haben. Das iſt gleichwohl nur Annahme, und Niemand kann heute die Folgen überblicken, welche das Eintreten der Chineſen in die allgemeine Culturaction, in unſer civiliſatoriſches Leben, auf die Weltlage hervorrufen würde.

Wenn nun die vorſtehenden Projecte, welche ſich mit der Durchquerung des aſiatiſchen Continents befaſſen, dermalen kaum über das

Die Hauptkette des Kaukaſus.

Stadium der »geographiſchen Studie« hinausgekommen ſind, müſſen wir ſchließlich einer anderen »aſiatiſchen Zukunftsbahn« gedenken, die weit mehr im Vordergrunde der realen Intereſſen ſteht. Wir meinen das Project einer Schienenverbindung zwiſchen dem Mittelmeer und Indien, oder dem Perſiſchen Golfe, alſo jene Linie, welche man gemeinhin die Euphrat-Bahn nennt.

Das Project der »Euphrat-Bahn« zwingt uns, etwas weiter auszuholen und auch einige politiſche Momente in Betracht zu ziehen. Dies bezieht ſich zunächſt auf die ſogenannte Intereſſenſphäre Englands in Vorderaſien ...

Fig. 1. Ivan Petrovich Pavlov (1849–1936), Russian physiologist, Nobel Prize winner in 1904, and his dog. Pavlov's experiments on the salivary reflex in dogs led to the discovery of the conditioned reflex.

England hat ſchon vor geraumer Zeit Türkiſch-Aſien als ein Gebiet ſeiner Intereſſen-Politik bezeichnet. Zwiſchen Indien und dem Mittelmeere gelegen, ſoll es als ein Glied jener Länderzone figuriren, die das ſüdliche Drittel des aſiatiſchen Welttheiles ausmacht, und in der England entweder (wie in Vorderindien) ſelber als Machtfactor auftritt, oder (wie in Südarabien, Südperſien, Hinterindien und Oſtaſien) eine entſchieden dominirende Rolle ſpielt.

Gleichwohl giebt man ſich ſehr übertriebenen Vorſtellungen hin, wenn man annimmt, Vorderaſien bringe den Engländern irgend einen nennenswerthen materiellen Nutzen. In den ſyriſchen Küſtenſtädten hat es mit anderen abendländiſchen Concurrenten, namentlich mit Frankreich und der Schweiz und theilweiſe ſogar mit Oeſterreich, einen harten Kampf zu führen. Nur mit der Dampfſchiffahrt-Verbindung zwiſchen Bombay und Bagdad hat England ſich gewiſſermaßen ein Monopol geſchaffen; doch wird man, ganz abgeſehen von dem mäßigen Seeverkehr zwiſchen den beiden genannten Punkten, ſchon in den traurigen Bagdader Zuſtänden den Schlüſſel zu dem »Geſchäftsgeheimniß« finden, das man gewöhnlich in die engliſchen Beſtrebungen am Perſergolf hineinſpintiſirt.

Wenn nun England augenblicklich keinen erheblichen materiellen Nutzen aus dem fraglichen Landgebiete zieht, hat es anderſeits ein umſo größeres Intereſſe daran, daß ſein Rivale Rußland nicht ſeinerſeits die für ihn unſtreitig viel greifbareren Vortheile nach und nach einheimſe. Inſoweit kommt alſo hier die »negative« Form des oben aufgeſtellten Axioms zur Geltung. Aber es iſt die Paralyſirung der fremden Machtbeſtrebungen in Vorderaſien auch aus poſitiven Gründen geboten, und der wichtigſte derſelben iſt — die Freihaltung des Ueberlandweges vom Mittelmeere nach Indien. Iſt dieſe Linie einmal von dem nordiſchen Gegner ſtrategiſch bedroht, dann iſt und bleibt ſie gänzlich werthlos; dann wird ein Umſtand ſchwer in die Wagſchale fallen, der nämlich, wie es mit der thatſächlichen Machtſtellung Englands am Perſergolf beſtellt iſt. Es genügt nicht, daß dieſe Machtſtellung eine ſolche rein commerzieller, alſo geſchäftlicher Natur ſei; ſie muß vielmehr politiſch und in erſter Linie militäriſch unanfechtbar ſein. Wenn es daher in Englands Intereſſe liegt, in Armenien und Kurdiſtan

die Zustände zum Besseren zu wenden, um ein starkes Grenzland gegenüber dem eroberungssüchtigen Nachbar zu schaffen, so liegt für die erstere Macht ein noch weit größeres Interesse darin, am Persergolf oder im arabischen Irak militärisch unanfechtbar festzusitzen. Beide Ziele liegen augenblicklich noch in nebelgrauer Ferne. Daß aber auch die erwähnte Ueberlandlinie dermalen noch von höchst fragwürdigem Werthe ist, das werden wir sofort beweisen.

Seit den dreißiger Jahren, in denen der englische Oberst (nachmals General) Chesney, nachdem seine Untersuchungen und Proben hinsichtlich der Beschiffung des Euphrat mit Dampfern resultatlos geblieben waren, das Project einer »Euphrat-Bahn« aufwarf, hat England diese Frage immer scharf im Auge behalten. Aber erst dreißig Jahre später (Ende der sechziger Jahre) erhielt das Project greifbare Gestalt; damals waren englische Ingenieure unter Macneil's Leitung mit der Auffindung einer günstigen Ausgangsstrecke von einem syrischen Hafenpunkte beschäftigt. Am eingehendsten befaßte sich damit im Jahre 1872 ein besonderer Parlamentsausschuß unter dem Vorsitze Sir Stafford Northcote's. Derselbe gab die Resolution ab, daß die politischen, wie commerziellen Vortheile, welche die Sicherung des Ueberlandweges nach Indien gewährt, zu jeder Zeit beträchtlich und unter gewissen Verhältnissen außerordentlich groß sein würden. In der Denkschrift selbst (Report from the select Commitee on Euphrate Valley Railway etc.) wurden drei Varianten eines Schienenweges durch Vorderasien nach Indien discutirt: 1. von einem nordsyrischen Küstenpunkte aus (Swedja oder Alexandrette) über Aleppo zum Euphrat und diesem thalab folgend bis zum Persischen Meerbusen; 2. von demselben Ausgangspunkte, aber durchs mesopotamische Binnenland, also am linken Euphrat- oder rechten Tigrisufer mit demselben Endpunkte wie das erste Project (Kuweit, Korna oder Basra); 3. endlich eine Linie über Djarbekr und Mossul nach Bagdad und zum Persischen Golf. Für das erste Project wurde überdies auch noch die Wahl der Küstenstadt Tripoli (Tarabulus esch Scham) in Mittelsyrien als Ausgangspunkt empfohlen. Auch giebt es ein Project (von dem Assyriologen Sir Henry Rawlinson), nach welchem die Bahn von Scutari ab ganz Kleinasien und Armenien, weiterhin Persien und Afghanistan durchschneiden soll, um entweder bei Peschawer oder Schikarpur ans indische Netz anzuschließen.

Von all dieſen Projecten hat ſich nur das der Tigris-Bahn (Nummer drei) als relativ leicht ausführbar erwieſen, und auf dieſes Project kommen wir nun, nach der nothwendig geweſenen Abſchweifung, wieder zurück ... Es wurde aber nicht von den Engländern, ſondern von dem deutſchen Ingenieur Wilhelm Preſſel feſtgeſtellt. Ein geborener Würtemberger und Arbeitsgenoſſe Wilhelm von Etzel's, holte ſich Preſſel ſeine erſten Sporen auf eiſenbahntechniſchem Gebiete in der Schweiz, trat dann ſpäter in die Dienſte der öſterreichiſchen Südbahn über, wo er zuletzt die Stelle eines Baudirectors einnahm und ſich namentlich durch die Schöpfung muſtergiltiger Typen in ſeinen Brücken-Normalien in glänzender Weiſe hervorthat. Schon zu Ende der ſechziger Jahre durch den bekannten Eiſenbahn-Unternehmer Baron Hirſch nach Conſtantinopel berufen, um als techniſcher Leiter das für die europäiſche Türkei geplante Schienennetz feſtzuſtellen, bekundete er einen ebenſo großen Feuereifer für die Sache, als gründliches Verſtändniß für die wirthſchaftlichen Grundbedingungen der ſogenannten »Orientbahnen«. Preſſel's Horizont ging weiter und höher, als der irgend eines anderen Eiſenbahn-Projectanten auf orientaliſchem Gebiete. Indem er ſein perſönliches Intereſſe und die rein geſchäftliche Seite des erſten Stadiums jenes großen Unternehmens der Sache an ſich und den idealen Zielen unterordnete, traten mit dem Unternehmer, dem die praktiſchen Ziele viel näher lagen, Mißverhältniſſe ein, welche Preſſel ſeinem Arbeitsgebiete entzogen.

Zum Glück hatte die Pforte ſeine Berufung im Jahre 1872 neuerdings für nothwendig befunden, und diesmal ſollte der weit ausblickende Techniker, Orientkenner und Politiker auf eigene Füße geſtellt werden. Die Pforte hatte ihn nämlich beauftragt, ein Programm vorzulegen, auf welches geſtützt ganz Vorderaſien (Kleinaſien, Armenien, Syrien und Meſopotamien) mit einem Netz von Schienenwegen überſpannt werden ſollte. In überraſchend kurzer Zeit (1873 bis 1874) wurde ein Schienennetz mit zuſammen 6000 Kilometer Linienentwickelung techniſch ſtudirt und generell feſtgeſtellt. Bei dieſem Anlaſſe entwickelte W. Preſſel einen erſtaunlichen Feuereifer und das lebendigſte, dabei perſönlich uneigennützigſte Intereſſe an der Sache. Unverdroſſene, monatelange Vorarbeiten, Calculationen aller Art, Heranziehung aller wichtigen Factoren und in Betracht kommenden Momente,

wie Culturverhältniſſe, Volksdichtigkeit, locale Bedürfniſſe u. ſ. w. ſollten die Grundlage für das geplante Unternehmen liefern ... Leider führte die unſolide Geſchäftsgebahrung der Pforte einen Zuſammenbruch des großartig angelegten Planes herbei, und Preſſel bezahlte ſeinen Idealismus und ſeinen uneigennützigen, ehrlichen Arbeitseifer mit namhaften materiellen Verluſten. Dazu kamen die politiſchen Wirrniſſe der nächſten Zeit, der große Orientkrieg und deſſen Nachwirkungen, welche das urſprüngliche Project zu einem Nebelgebilde verblaſſen ließen.

Jene mit ſo vielen Hoffnungen begonnene und jählings zerſtörte Eiſenbahn-Campagne giebt den Stoff zu mancherlei nutzbringenden Betrachtungen. Die türkiſche Regierung, und noch mehr die letzten Sultane, hatten jederzeit einen leidenſchaftlichen Hang zur Nachahmung europäiſcher Einrichtungen an den Tag gelegt. Theils war es kindiſche Nachäffungsſucht, theils das Reſultat der guten Rathſchläge, mit denen das Abendland den »kranken Mann« ſeit Decennien mit unerklärlicher Fürſorge überhäufte. Daß dieſe Verpflanzung europäiſcher Einrichtungen und überhaupt europäiſcher Art auf den noch allenthalben urwüchſigen Boden der Türkei immerdar ein verfehltes Beginnen war, iſt zwar unzählige Male erörtert, aber niemals befolgt worden. Den Cultur- und Civiliſations-»Schimmel« einer aſiatiſchen Regierung aufzuoctroyiren, dazu gehört wahrlich kein großes Talent. Es iſt das allerbilligſte Auskunftsmittel, denn es fordert weder Gedankenſchärfe noch Erfindungsgabe heraus. Die Homöopathen der Diplomatie denken: ſo iſt es bei uns, und ſo wird es auch in der Türkei gut ſein. Die Dinge liegen aber gerade verkehrt, und alle die Türkei betreffenden Reformarbeiten vertragen nichts weniger als die hergebrachte Schablone. Natürlich fand man unter den unfähigen Staatslenkern am Goldenen Horn jederzeit willige Werkzeuge zu ſolchem Civiliſations-Sport; denn ſich ernſtlich plagen und die Mittel und Wege zu erſinnen, wie die deſolaten Zuſtände abzuſtellen und den localen Bedürfniſſen ganz im Rahmen ihrer eigenartigen Bedingungen abzuhelfen wären, — das gäbe ja ein viel zu undankbares Geſchäft! ... Diplomaten und Staatsmänner im großen Style ſollten ſich aber gerade hier fern von jeder Experimentalpolitik halten, und als wirkliche Kenner orientaliſcher Lebensbedingungen in Familie, Volk und Staat — die vor-

wiegend, wenn nicht ausſchließlich, conſervativer Natur ſind — ſollten ſie es verſchmähen, den Orient nach europäiſchem, alſo unpaſſendem Muſter zu »reformiren«, und vom primitiven Aſiaten nicht verlangen, das Unmögliche möglich zu machen.

Indeß das europäiſche Heil ſollte auch in der Türkei in reichen Halmen aufgehen. Es hatte jedoch die Türkei vielmehr ruinirt ... Als es ſich darum handelte, in Türkiſch-Aſien an die Verwirklichung des Bahnbaues zu ſchreiten, und Preſſel die Adaptirung des Schmalſpur-Syſtems empfahl, da ſchüttelten die Herren in den Stambuler Departements nachdenklich die Köpfe und meinten: wenn Europa ſeine normalſpurigen Bahnen hat, warum ſollen wir ein ſolches Kinderſpielzeug, wie es die Schmalſpurbahn iſt, bei uns einführen? Vollends der ſelige Sultan Abdul Aziz war es, der über ſolche Zumuthung gar entrüſtet that. Erregt wies er den Vorſchlag zurück und erklärte im Vollbewußtſein ſeiner Souveränität: »Ich will eine dicke Bahn, und keine andere, baſta!« ...

Zum Glück hat Türkiſch-Aſien ſeine »dicken« Bahnen nicht bekommen. Sie würden das Land und die Bevölkerung noch mehr ruinirt haben, als es ohnedies der Fall iſt, und zwar aus Gründen, die zu nahe liegen, um ſie der Reihe nach hier anzuführen. Es hat gar nichts genützt, daß W. Preſſel ſich die Finger müde ſchrieb, um den erleuchteten Großvezieren mehrerer Regierungen ziffermäßig nachzuweiſen, daß das Normalſpur-Syſtem dem Staate eine Eiſenbahnſchuld von ungeahnten Dimenſionen aufbürden werde. Es hat nichts genützt, dieſen unverſtändigen Leuten Analogien aus anderen Ländern, ſpeciell aus Skandinavien, vorzuführen. Man hatte übrigens türkiſcherſeits ein abſchreckendes Exempel an den bereits im Betriebe ſtehenden Linien in Vorder-Kleinaſien, Smyrna-Aidin und Smyrna-Kaſſaba. Dieſe Bahnen wurden von Engländern mit engliſchem Gelde und zwar derart koſtſpielig gebaut, daß das Unternehmen trotz des beträchtlichen Verkehres bisher nicht einmal noch die Zinſen zu decken vermochte. Die türkiſche Regierung, welche eine jährliche Minimal-Einnahme von 120.000 Pfund Sterling (oder 6% des auf 1,866.000 Pfund Sterling feſtgeſtellten Anlage-capitals — 14.359 Pfund Sterling oder 350.000 Francs pro Kilometer!) garantirte, iſt daher genöthigt, jedes Jahr einen ſehr bedeutenden Zuſchuß,

nämlich mehr als 92.000 Pfund Sterling oder circa 709 Pfund Sterling pro Kilometer zu leisten. Würde man die Linien, statt um den Preis von 350.000 Francs pro Kilometer, um nur 100.000 Francs (schmalspurig) gebaut haben, so kann jeder nachrechnen, wie ganz anders es dann mit der Rentabilität dieser Bahnen bestellt wäre, auf denen jährlich 140.000 Personen und 47.000 Tonnen Güter befördert werden. Uebrigens hatte man ein ganz ähnliches Beispiel mit der Rustschuk-Varna-Bahn, die sich zwar nicht als nothleidend erwies, dafür aber (mit Adaptirung der Normalspur) umso elender und uncomfortabler angelegt wurde.

Eines der wichtigsten Resultate der Pressel'schen Untersuchungen und Arbeiten ist dasjenige, welches die Unausführbarkeit der sogenannten »Euphratthal-Bahn« darlegt. Dieses Project ist ein Unding in bautechnischer, in betriebstechnischer und in commerzieller Beziehung. Die Trace läuft, ob sie nun von Tripoli durch die palmyrenische Wüste, oder von Aleppo ab geführt wird, durchgehends, d. i. 1200 Kilometer, in der Wüste. Die technischen Untersuchungen haben nämlich ergeben, daß die Linie im Euphratthale selber absolut nicht geführt werden könne, sondern auf eines der beiden Ufer verlegt werden müsse. Die Uferstrecken aber sind vollständig wüst; die Wüste reicht sozusagen bis zu den Höhenkanten des tief eingeschnittenen Strombettes, beziehungsweise des eigentlichen Thales. Senkrechte Mergel-, Gyps- und Thonwände schließen es ein. Die bebaute und bewohnte Thalfläche ist ungemein schmal und in hohem Grade den Hochfluthen des Stromes ausgesetzt, die fast alljährlich die enorme Höhe von 8 Meter erreichen. Schon aus diesem Grunde könnte die Bahn nicht im Thale angelegt werden. Die Anlage ist aber deshalb nicht möglich, weil der mäandrisch gewundene Stromlauf Hunderte und Hunderte von Curven bildet, welche die denkbar größten bautechnischen Schwierigkeiten verursachen würden: Denn entweder fährt man die Krümmungen aus, dann verlängert sich die Trace um Hunderte von Kilometern — wobei nicht ausgeschlossen ist, daß die Anschmiegungen an die Thalwände überhaupt möglich — oder man durchschneidet die Ufervorsprünge, beziehungsweise die zu beiden Seiten liegenden Stromwindungen, und dann würde die Linie mehr Tunnel und Brücken nöthig machen, als die Gotthardbahn sie aufzuweisen hat. Nun besteht aber das gesammte

Euphratthal aus Thon-, Gyps- und Mergelſchichten; alle Tunnel müßten ausgemauert werden, alle Brücken, wegen des abſoluten Holzmangels, aus Eiſen conſtruirt werden. Von Syrien bis Bagdad, d. i. auf einer Strecke von über 1000 Kilometer, exiſtirt kaum ein Dutzend ſteinerner Häuſer, und überhaupt kein Material zur Ausmauerung der Tunnel und Herſtellung der Kunſtbauten. Soll dieſes koſtbare Material etwa auf Kameelen, die Laſt zu drei Centnern, zugeführt werden? Und da dieſe drei Centner die größte auf einmal zu fördernde, untheilbare Laſt bilden — woher die zehnmal ſchwereren Werkſteine hernehmen?

Wie in bautechniſcher Beziehung iſt die Euphratthal-Bahn auch in betriebstechniſcher barer Widerſinn. Eine Bahn, die in ſo enormer Ausdehnung faſt nur auf Wüſtenboden läuft, bedarf großartiger Vorrichtungen, um den Betrieb überhaupt nur möglich zu machen. Brennmaterial iſt an Ort und Stelle keines aufzutreiben. Der geſammte Kohlenbedarf müßte von Außen, alſo von England oder Indien, und zwar in enormen Quantitäten zugeführt werden. Die Anlage einer Wüſtenbahn bedingt die Herſtellung zahlreicher koſtſpieliger Waſſerhebwerke, welche übrigens nur im Euphratthale überhaupt ausführbar ſind; auf der ganzen Wüſtenſtrecke bis zum Euphrat genügt der Waſſervorrath der wenigen Quellen kaum für die Bewohner und ihre Thiere. Die Züge wären daher gezwungen, ihren Waſſerbedarf auf weite Strecken mitzuführen, d. h. die Zahl der Nutzaxen müßte erheblich herabgedrückt werden. Jenes Quantum müßte umſo größer ſein, da bei der anzulegenden geringen Zahl von Stationen die zu durchfahrenden Zwiſchenſtrecken länger als bei irgend einer anderen Bahn der Welt ausfallen würden ... In commerzieller Beziehung endlich iſt die Euphratthal-Bahn ein Unding, weil eine Bahn, deren Baucapital ſich auf rund 500 Millionen Francs beläuft und mit mindeſtens 12% zu verzinſen wäre, die Kleinigkeit von 40.000 Tonnen Fracht und 10.000 Paſſagieren täglich befördern müßte.

Techniker und Commerzialiſten, und überhaupt alle ernſt denkenden und real vorgehenden Eiſenbahn-Männer, wiſſen ſeit Langem, daß die Führung eines großen Ueberland-Schienenweges von der Küſte des Mittelmeeres bis zum Perſergolfe nur dann Ausſicht auf Durchführbarkeit hat,

wenn die beabsichtigte Transitlinie durch die relativ ergiebigsten Provinzen geführt und mit ihr ein Arbeitsprogramm verbunden wird, das sich auf die Hebung und Entwickelung aller auf das Unternehmen günstig einwirkenden Factoren erstreckt, d. h. die Hebung der wirthschaftlichen Verhältnisse unternommen wird. Die »Euphrat-Bahn« ist an sich ein geographischer Begriff, nicht mehr und nicht weniger. Daß diese Bahn gerade durch das Euphratthal oder längs des Euphrat geführt werden müsse, wird nur derjenige behaupten, der seine einschlägigen Studien nur auf der Karte macht und mit großem Behagen, aber wenig Kenntnissen, mit dem Roth- oder Blaustifte Eisenbahnnetze oder Weltlinien entwirft. Nimmt man eine Karte von Türkisch-Asien zur Hand, dann freilich will es bedünken, daß die directe Verbindung von West nach Ost — also durch das Euphratthal — die kürzeste, natürlichste und einfachste wäre. Zu derlei Projecten gehört aber etwas mehr als bloße theoretische Tändelei, und wenn man eine Bahnlinie durch das Euphratthal zieht, sollte man von demselben denn doch etwas mehr wissen, als von den Bergen des Mondes.

Das von Wilhelm Pressel in den Jahren 1872 bis 1874 generell festgestellte Eisenbahnnetz in Türkisch-Asien kennt keine Euphrat-Bahn, wohl aber eine Tigris-Bahn. Sie ist mit jener Linie identisch, welche von einem nordsyrischen Hafen ausgeht, im Großen und Ganzen jene Zone durchläuft, welche an der Grenzscheide zwischen den Taurus-Abhängen Kurdistans und Westpersiens sich erstreckt, trotzdem aber nicht eigentlich eine Tigristhal-Bahn ist, da sie streckenweise in beträchtlicher Entfernung (ein bis zwei Tagereisen) von diesem Strome zieht. Mit dem Euphrat hat sie vollends nichts zu schaffen, da sie denselben nur an einer einzigen Stelle berührt, d. h. senkrecht schneidet. Mit demselben Rechte, mit dem diese Linie ab und zu noch immer als »Euphrat-Bahn« bezeichnet wird, könnte man beispielsweise die Doppellinie der österreichischen Nordbahn und Südbahn eine »Donau-Bahn« nennen, weil diese Linie in ihrer Gesammtheit von Krakau bis Triest die Donau bei Wien senkrecht schneidet.

Trotz der in die Augen springenden Vortheile der Tigris-Linie, will damit nicht gesagt sein, daß diese Bahn, wie überhaupt ein jedes weitläufiges Unternehmen auf dem Gebiete des Eisenbahnwesens in Vorderasien, wesentlich

realiſirbarer und rentabler, als die fictive Euphratthal-Bahn ſei. Aber ein großer Unterſchied zwiſchen beiden Projecten beſteht gleichwohl, und das die Tigris-Bahn betreffende hat zweifelsohne eine ſolidere, vertrauenerweckendere Grundlage. Dieſe Grundlage allein genügt aber keineswegs, und ſoll die Tigris-Linie je verwirklicht werden und ſich als rentables Unternehmen erweiſen, ſo muß gleichzeitig mit jener Durchführung eine große wirthſchaftliche Action eingeleitet werden. Dieſe ſelber hätte in der Form einer allgemeinen Coloniſation zu geſchehen — eine Idee, welche zuerſt Wilhelm Preſſel angeregt und in einem muſtergiltigen Elaborate bis ins kleinſte Detail ausgeführt hat. Eiſenbahnbau und Coloniſation ſchließen aber noch eine größere Zahl anderer ausſchlaggebender Factoren in ſich; die Regelung der Grundbeſitz-Verhältniſſe, allgemeine Amelioration, adminiſtrative Maßregeln, Straßenbau und Flußregulirungen, kurz: den ganzen wirthſchaftlichen Apparat, mittelſt deſſen ein großes Gemeinweſen ſich emporſchwingen und durchſchnittliche Wohlhabenheit verbreiten kann.

Das Eiſenbahnweſen in Europa iſt, wie wir an anderer Stelle ausgeführt haben, nicht der Ausgangspunkt der Cultur und Civiliſation, ſondern deren Schlußſtein. In Amerika iſt wohl das Umgekehrte der Fall; aber die Neue Welt iſt ein jungfräuliches Land, und wenn die Amerikaner, ohne Rückſicht auf die beſtehenden wirthſchaftlichen Verhältniſſe, in den von den pacifiſchen Linien durchzogenen Gebieten die durch Ausdehnung und Raſchheit der Herſtellung in ihrer Art einzigen Eiſenbahnbauten durchführten, ſo ſtand der wirthſchaftlichen Entwickelung, Cultivirung und Civiliſirung jener Territorien nichts im Wege. Zudem ſind da die Amerikaner Herren in ihrem eigenen Hauſe ... In Türkiſch-Aſien aber liegen die Verhältniſſe weſentlich anders. Für's erſte ſind jene Länder das Grab einer bedeutſamen, uralten und glänzenden Cultur. Alles Leben iſt ſeit Jahrhunderten in althergebrachten Formen erſtarrt, und die Locomotive wird und kann an den hergebrachten Verhältniſſen nichts ändern. Ferner ſchaltet die Unternehmung nicht in ihrem eigenen, ſondern im fremden Hauſe, und hat ſowohl mit den localen Verhältniſſen, wie mit der Territorialhoheit zu rechnen ... Aus all' dem Geſagten geht demnach hervor, daß in Türkiſch-Aſien die Vorbedingungen zu einem großen Eiſenbahn-Unternehmen nicht vorhanden

sind, sondern erst geschaffen werden müssen, und daraus folgert logischer Weise, daß eine allgemeine wirthschaftliche Action dem Eisenbahnwesen *vorausgehen*, oder zum mindesten das Letztere mit jenem gleichen Schritt halten müsse.

Nach dem Pressel'schen Projecte gliedert sich die Organisation der schwebenden Arbeiten in drei Hauptgruppen: Bau und Betrieb der Eisenbahnen; Etablirung des Kataster und Einführung der Grundbücher; Nutzbarmachung der Staatsländereien für die Zwecke der Colonisation mit den ihr untergeordneten Agenden für Amelierationen. Der für uns interessanteste Nachweis ist der, welcher die Unrentabilität eines für sich allein durchgeführten Eisenbahn-Unternehmens betrifft. Das projectirte Eisenbahnnetz in einer Gesammtausdehnung von 6000 Kilometer könnte in seiner Totalität binnen 13 Jahren dem Betriebe übergeben werden und würde — auf Grundlage der Kosteneinheit von 90.000 Francs pro Kilometer — ein Baucapital von 540 Millionen Francs beanspruchen, in welchem die Zinsen und Zinseszinsen nicht einbegriffen sind. Hinsichtlich der Betriebseinnahmen erwartet Pressel keine großen Ueberschüsse, berechnet sie aber für 20 laufende Jahre als progressiv steigend. Gleichwohl würden in dem Zeitraume von 20 Jahren die Betriebsüberschüsse die Zinsen des Baucapitals nicht zu decken im Stande sein, und da letzteres in Folge der Verzinsung eine fortwährende Steigerung erfährt, so kann ein Eisenbahn-Unternehmen allein, ohne Verbindung mit einer Colonisation nicht bestehen.

Es wäre für unsere Zwecke zu weitläufig, alle auf das Colonisationsproject bezüglichen Detail-Untersuchungen Pressel's hier einer Besprechung zu unterziehen. Die Grundprincipien lassen sich in Kürze wie folgt zusammenfassen: von dem gesammten Bodenareale der asiatischen Türkei in der Höhe von circa 130 Millionen Hektar entfallen ungefähr 83 Millionen Hektar auf productiven Boden, von welchen 23 Millionen Hektar cultivirbares Land und 7 Millionen Hektar Wald unmittelbarer Staatsbesitz sind. Mit Hinzuziehung von Grundbesitz der Privaten und der Todten Hand würde sich der verfügbare und in unumschränktes Privateigenthum umzuwandelnde Bodenbesitz auf fast 42 Millionen Hektar erhöhen. Die Colonisten (zusammen 460.000 Familien) würden ihr Wirken in der

Stellung von Pächtern beginnen und hätten der Gesellschaft, die das Unternehmen in Händen hat, eine niedrig bemessene Quote des Pachtertrages als Abgabe zu entrichten. Erst nach Ablauf von 10 Jahren erlösche das Pachtverhältniß und fiele der von den Colonisten bewirthschaftete Boden, einschließlich der Immobilien, jenen als freier Besitz zu, wofür nur eine geringe Entschädigung an die Unternehmung zu leisten wäre. Das Pachtverhältniß hätte successive, d. h. mit dem 20. Betriebsjahre des Gesammt-Unternehmens zu erlöschen. Die materiellen Erfolge beständen, bei Ausdehnung der Operation auf die totale Fläche der Staatsländereien, im Minimum darin, daß bei einer Höhe der Intercalarzinsen von 12% und bei einem Maximal-Capitalsbedarfe von 1761 Millionen Mark (im 10. Jahre) die Unternehmung nach 20 Jahren, d. h. nach vollendeter Uebergabe der Ländereien an die nun Grundeigenthümer gewordenen Colonisten, einen Reingewinn von 3760 Millionen Mark erzielte und sich dazu im Besitze eines wohlausgestatteten Bahnnetzes von 6000 Kilometer Länge befände, dessen Jahres-Netto-Erträgniß im 20. Jahre ungefähr 57½ Millionen Mark betragen würde. Außer dem, dem Unternehmen erwachsenden Nutzen, würde ein weiterer sehr bedeutender dem osmanischen Staate zu Theil werden.

In Bezug auf das Colonisations-Element schlägt Pressel vor, die deutsche Einwanderung in die fraglichen Gebiete zu fördern. Hierbei schwebt ihm weniger die Nationalität, als vielmehr die Confession vor, denn der Protestant ist unter allen Confessionellen derjenige, der bei dem Mohammedaner den geringsten Anstoß erregt, ein Anstoß, der bei den übrigen Confessionen (Katholiken und orthodoxen Griechen) hauptsächlich auf die den Islamiten ketzerisch dünkende Bilderverehrung zurückzuführen ist. Daß die vorzügliche ökonomische Schulung des deutschen Bauers ein sehr bedeutsamer Factor sein würde, bedarf keiner besonderen Erwähnung ... Eine andere Frage ist freilich die, ob die entsprechende Zahl von Colonisten aufzutreiben wäre. Die 460.000 Familien, deren das Unternehmen bedarf, repräsentiren eine Kopfzahl von mindestens 2 Millionen. Die Auswandererlisten der beiden großen norddeutschen Schiffahrts-Gesellschaften weisen im letzten Jahre fast die gleiche Kopfzahl, nämlich je circa 120.000 auf. Es müßte demnach

der gesammte Strom der Auswanderung von den traditionellen Pfaden ab- und nach Türkisch-Asien eingelenkt werden, und müßte dieser Vorgang im ganzen Umfange durch zehn Jahre in Uebung bleiben, ganz abgesehen davon, daß alle via Bremen und Hamburg abgehenden Auswanderer nicht ausschließlich von deutscher Nationalität, geschweige Angehörige des deutschen Reiches sind. Man wird nicht verkennen, daß diese Seite der Frage die subtilste ist. Immerhin stellt sich das Pressel'sche Project weitaus als das gediegenste, durchdachteste, am gründlichsten bearbeitete dar und bildet einzig und allein eine annehmbare Basis zu einer Action in dieser Richtung, während alle übrigen Projecte, die eine große Eisenbahn-Unternehmung in Türkisch-Asien zum Gegenstande haben, den Stempel des Problematischen, Dilettantenhaften und Unfachmännischen auf der Stirne tragen.

Wir haben die Frage der »Euphrat-Bahn« weitaus sachlicher, als andere ähnliche Unternehmungen behandelt, und zwar einfach aus dem Grunde, weil hier die so naheliegenden und im hohen Grade verlockenden, culturgeschichtlichen Illusionen, die sich nun einmal von der hochinteressanten Localität nicht wegwischen lassen, den praktischen Werth unserer Mittheilungen beeinträchtigt haben würden. Die Angelegenheit einer Schienenverbindung des Mittelmeeres mit dem Persergolfe hat nun einmal nichts mit den bedeutsamen historischen Vorgängen zu schaffen, die sich durch fast drei Jahrtausende auf jenem Gebiete abspielten. Die uralte assyrisch-babylonische Cultur, die politischen Umgestaltungen durch Alexanders unvergleichlichen Eroberungszug, die Römerinvasion, die glänzende arabische Culturepoche, die Kreuzzüge und die Völkerfluthen des XIII. und XV. Jahrhunderts: all' diese imposanten Vorgänge auf syrischer und mesopotamisch-arabischer Erde geben zwar zu der künftigen Weltlinie einen großartigen Rahmen ab, stehen aber in gar keiner Beziehung zu dieser selbst. Der Gebildete wird derlei Momente ohnedies nicht übersehen; in den Zielen und Zwecken des »eisernen Jahrhunderts« spielen sie nicht die geringste Rolle.

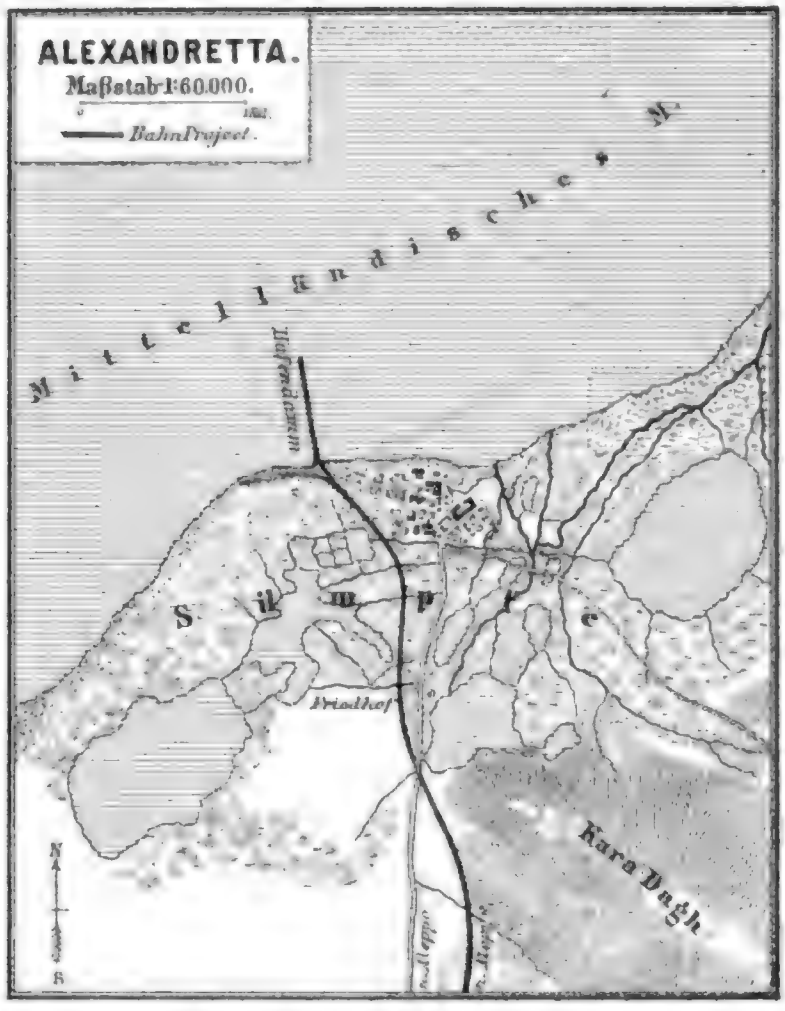
Als Ausgangspunkt der Tigris-Bahn werden drei syrische Küstenorte in Vorschlag gebracht: Tripoli in Mittelsyrien, Swedja und Alexandrette (Iskanderun) in Nordsyrien. Ersterer Ort ist viel zu entlegen, und hätte dessen Wahl nur dann Sinn, wenn man mit der vorderasiatischen Ueber-

landlinie gleichzeitig eine, ganz Nordſyrien von Süd nach Nord durchlaufende Localbahn ins Leben rufen wollte. Swedja iſt nur ein armſeliges Fiſcherdorf, liegt aber an der Mündung des Orontes, des größten ſyriſchen Stromes, und an der Stelle des einſt blühenden Seleukia. Von größter commerzieller Bedeutung iſt aber dermalen Alexandrette, ein Fieberneſt in ſumpfiger Gegend am Fuße des Beilan-Gebirges. Die Anweſenheit dieſes letzteren würde allerdings eine bedeutende Tunnellirung nothwendig

Der Beilan-Paß bei Alexandrette.

machen. Der Ingenieur Preſſel hat dieſelbe auf 10.000 Meter veranſchlagt. Das iſt ſehr zu beachten. Gegenwärtig kreuzen die Karawanen den hohen Beilan-Paß und geben ihre Waaren an die großen Lagerhäuſer ab, welche zu Alexandrette beſtehen. Die Engländer haben dieſem Orte ſeit jeher die größte Aufmerkſamkeit geſchenkt, und Sir Henry Rawlinſon betonte neben dem handelspolitiſchen Momente auch das politiſche. Sein geübter Blick erkannte Alexandrette als den geeignetſten Ausgangspunkt der künftigen Weltlinie nach dem Perſermeere und nach Indien.

Zur Kategorie der in weiter Ferne liegenden Zukunftsbahnen zählt — mehr als irgend ein asiatisches Project — die sogenannte Saharabahn. Wir haben früher erwähnt, wie die bisherige Entwickelung der afrikanischen Eisenbahnen in einem ungemein beschränkten Gebiete stattgefunden hat, so daß den vorhandenen Schienenwegen eine nur locale



Bedeutung zukommt. Dies gilt vorwiegend von Algerien und der Capcolonie, weniger von Aegypten, wo die Nilthal-Bahn, die bereits dermalen bis zur oberägyptischen Stadt Siut reicht, wenigstens die örtlichen Bedingungen zu einer etwaigen Verlängerung in südlichere Regionen für sich hat. Daß der ägyptische Sudan in einem ganz anderen Zustande sich befinden, der Sclaverei längst ein Riegel vorgeschoben und die Machtstellung Aegyptens in jener entlegenen Erdregion eine wesentlich andere, als dermalen, d. h. festere

und zuverläſſigere wäre, wenn die oberägyptiſche Bahn etwa in Chartum enden würde, liegt auf der Hand. Die Führung der Linie bis zu dem genannten Punkte iſt kein ſo überaus phantaſtiſches Unternehmen, wenn auch die Schwierigkeiten nicht zu unterſchätzen ſind. Zum Mindeſten liegen hier Ziel und Zweck in einem räumlich beſchränkten Rahmen, und hat das Unternehmen zwar mit einer Reihe von localen Eigenthümlichkeiten, nicht aber mit unbekannten Factoren zu rechnen, wie dies bei anderen derartigen continentalen Bahnlinien der Fall iſt.

Am greifbarſten tritt dieſer letztere Uebelſtand bei der oben genannten Saharabahn zu Tage. Die Saharabahn iſt eine Lieblingsidee der Franzoſen, welche ihre beiden Colonien im Atlasgebiet und in Senegambien als zwei vorgeſchobene Poſten betrachten, die mit der Zeit über den gewaltigen Erdraum des weſtlichen Saharagebietes die Hände ſich reichen ſollen. Mit der dem Franzoſenthume eigenthümlichen Nervoſität, die in erſter Linie eine Folge des lebhaften nationalen Dranges nach epochalen Errungenſchaften auf dem Felde der Colonialpolitik iſt, halten ſie die Frage einer Schienenverbindung zwiſchen dem Mittelmeere und dem Niger unausgeſetzt offen. Die Erfahrung hat aber gezeigt, daß die Schwierigkeiten noch auf algeriſchem Territorium ihren Anfang nehmen und daß über gewiſſe handelspolitiſche Conjuncturen hinaus, die überdies auf ſehr ſchwachen Füßen ſtehen, das ganze Unternehmen förmlich in der Luft hängt. Es handelt ſich eben um nichts Geringeres als die Durchquerung eines Erdraumes, den bisher nur eine geringe Zahl von Forſchungsreiſenden durchzogen hat, der vermöge ſeiner phyſiſchen Beſchaffenheit, ſeines Klimas, ſeines Völkerlebens und vieler anderen Factoren zu keiner wie immer ſich nennenden Culturoperation ſich eignet und auf Tauſende von Kilometern einen vollkommen unwirthlichen Charakter aufweiſt. Wenn irgendwo im Kreiſe eiſenbahntechniſcher Projectanten die Phantaſie, die vage Vorausſetzung und der rein theoretiſche Calcul den thatſächlichen Verhältniſſen vorausläuft und dieſelben auf den Kopf ſtellt, ſo iſt dies mit der Saharabahn der Fall.

Die Franzoſen aber ſind ungeduldige Geſchöpfe, wenn es ſich um Dinge handelt, die ihren Unternehmungsgeiſt, ihre phyſiſche und geiſtige Energie, ihre civiliſatoriſche Miſſion u. ſ. w. ins wahre Licht rücken laſſen

Digitized by Google

ſollen. Nur ſo begreift man, wie eine Angelegenheit, über deren praktiſche Richtigkeit alle Welt einig iſt, im Schoße der franzöſiſchen Regierung warme Befürwortung finden konnte. Denn das »Saharaproject« hat längſt das Terrain privater Calculationen verlaſſen und iſt ſeit mehreren Jahren von Amtswegen für eine eminente Regierungsangelegenheit erklärt.

Zunächſt einige Vorbemerkungen über den Stand der Frage von rein theoretiſchem Standpunkte. Die franzöſiſche Regierung ſetzte, als ſie den Plan zu den Vorarbeiten auf der künftigen Saharalinie dem Präſidenten der Republik zur Entſcheidung vorlegte, große Stücke auf die von verſchiedenen franzöſiſchen Reiſenden gemachten Erfahrungen. Nur dieſe letzteren kamen in Betracht; von den nicht minder ſchwerwiegenden Erfahrungen fremder Geographen und Reiſenden, wie Rohlfs, Lenz u. ſ. w., war bisher nicht die Rede. Und das iſt ſchon an ſich ein Fehler, weil die ganze Angelegenheit dadurch an objectivem Werth verliert und rein zu einer nationalen Angelegenheit wird. Die Regierung iſt überzeugt, daß die Informationen, welche einzelne ihrer Organe in dieſer Richtung an Ort und Stelle eingeholt haben, vollkommen genügen, um wenigſtens den Plan in großen Stücken feſtzuſtellen. Sie hält große Stücke auf den Ober-Ingenieur Duponchel, der — nach Algerien geſendet — die geographiſchen Arbeiten ſeines Landsmannes Duveyrier zur Grundlage nahm, ſich ſeitens der Karawanenführer die nothwendigen Ergänzungen des Nachrichten-Materiales verſchaffte, ſowie mannigfache Aufklärungen bei altbewährten Officieren, denen reiche Erfahrung aus den militäriſchen Streifzügen im Süden von Algerien zu Gebote ſtand, einholte, und endlich auch für ſeine Perſon eine Erforſchungstour am Nordrande der großen Wüſte ausführte.

Auf Grund dieſes, wie man ſieht meiſt durch fremde Zuträger gewonnenen Materiales hat Duponchel ein Elaborat ausgefertigt, in welchem die Möglichkeit einer Schienenverbindung zwiſchen Algerien und dem Niger faſt apodiktiſch hingeſtellt, und die Länge dieſer Linie mit 2000 Kilometer berechnet wird. Noch oberflächlicher ging die Regierung vor. Die Commiſſion, welche die Angelegenheit zu prüfen hatte, tappte nur in dunklen Vermuthungen. In dem betreffenden, von C. de Freycinet, einem der tüchtigſten Ingenieure Frankreichs, gezeichneten Schriftſtücke heißt

es ſchlechtweg: »Die Commiſſion iſt der Anſicht, daß im Sudan die Bevölkerung eine zahlreiche, der Boden ein fruchtbarer iſt und Naturreichthümer vorhanden ſind, die der Ausbeutung werth erſcheinen u. ſ. w.«... Eine »Anſicht« dieſer Art kann in ſolchen Fällen nicht genügen. Aber im Abgeordnetenhauſe wurde die Angelegenheit mit Eclat aufgegriffen, und die Budget-Commiſſion, die in dieſer Richtung die Entſcheidung zu treffen hatte, äußerte ſich in der Perſon ihres Berichterſtatters Rouvier, daß Frankreich dem afrikaniſchen Continent viel näher liegt, als die meiſten anderen Nationen, daß es ferner durch ſeine Beziehungen in Algerien, am Senegal und Gabon, ſowie durch die zahlreichen franzöſiſchen Handelsfactoreien, die ſich längs der afrikaniſchen Weſtküſte befinden, viel unmittelbarer als andere Völker an der Zukunft des Schwarzen Erdtheiles intereſſirt iſt u. dgl m.

Auf dieſe officiellen Eröffnungen hin entſchloß ſich L. Simonin, die Theilung der Erde vorzunehmen. In dem illuſtrirten Wochenblatte »L'Illustration« war zu leſen: »L'Asie et l'Océanie à l'Angleterre, l'Amérique aux Etats-Unis, l'Afrique à la France! C'était avant 1870, et ce n'était qu'un rêve. De Lesseps s'est déjà attaqué avec succès à l'isthme de Suez. Cet autre jettera un chemin de fer à travers le Sahara pour unir l'Algérie au Sénégal et au Soudan; celui-là amènera peut-être un jour les eaux de la Méditerranée à travers les chottes tunisiens. Telle entreprise qui paraît inexécutable aujourd'hui, devient demain une réalité. Il faut désirer que la France y ait encore la plus grande part; car ce sont des œuvres fécondes, des œuvres de paix et de progrès« ...

Ueber die durchgeführten Vorarbeiten in Angelegenheit der Saharabahn ſind verſchiedene Details bekannt geworden, die eines allgemeinen Intereſſes nicht entbehren. Soleillet, welcher die erſte der zu dieſem Zwecke abgelaſſenen Expeditionen führte, reiſte am 16. Februar 1880 von St. Louis in Senegambien ab, wurde aber am 20. März in Adrar von Straßenräubern ausgeplündert und zur Rückkehr gezwungen. Beſſeren Erfolg hatten die drei anderen Expeditionen. Der Ingenieur Choiſy prüfte zwei parallele Linien in der algeriſchen Sahara, von Laghuat nach Golea;

er vermochte für die ganze Strecke Wargla-Biskra genaue Aufnahmen zu machen, ebenso für einen Theil der Strecke Laghuat-Golea. Ueber letzteres hinaus konnte Choisy sich überzeugen, daß die größeren Sanddünen, welche den Weg nach der Oase Tuat versperren, überwunden werden können. Auch wurde die Längenlage von Golea bestimmt, die Grundlage zur allgemeinen Topographie der Sahara gelegt und die geologische Karte der durchforschten Gegend entworfen. Oberstlieutenant Flatters endlich hatte den Auftrag, in das Land der Tuareg einzudringen und zu prüfen, ob das Hogargebirge überwunden werden könne.

Er überschritt die von Wargla nach El Biodh sich ausdehnenden Dünen und fand eine Strecke, welche von Wargla bis über 150 Kilometer weit eine flache und feste Ebene ohne allen Sand bildet. Den Erkundigungen zu Folge darf man annehmen, daß dieser Weg sich in gleicher Weise bis auf die Höhe der Wasserscheide des Ihaghar und des Ballul-Basso ausdehnt. Flatters, der einige Monate nach seinen ersten Untersuchungen die Arbeiten wieder aufnehmen sollte, wurde bekanntlich von den Tuareg überfallen und mit einem Theile seiner Begleitung niedergemetzelt. Der Rest entkam nach Ueberwindung unsäglicher Mühsale.

Nach allem, was wir über das Saharaproject vorgebracht haben, erscheint es erklärlich, daß das Urtheil französischer Männer, die im Interesse des Mutterlandes arbeiten, allein nicht maßgebend sein könne. Mit großem Interesse nehmen wir daher die Anschauung des größten Kenners aller auf das Sahara-Gebiet bezüglichen Angelegenheiten, des Forschers Gerhard Rohlfs, zur Kenntniß. Er sagt: »Als natürliche größere Etappe (einer transsaharischen Bahn) erscheint allen, welche sich mit dieser Frage beschäftigt haben, die große und reiche Oase Tuat ... Die Generäle Wimpffen und De Colomb sind daher unbedingt für die Route über Tuat, während der General De Colonieu sie nur bedingungsweise gewählt wissen will. Wir gestehen es offen, daß uns die von den Generälen Wimpffen und De Colomb über Figig (nach) Tuat) vorgeschlagene Route viel zweckentsprechender scheint, als die von Colonieu patronisirte (über Tiaret und El Maia nach Tuat), denn ohne Kampf wird es so wie so nicht abgehen. Und gewiß ist es besser, in der Oase Figig von vornherein ein unterjochtes Volk zu haben, als

freie Feinde. Und was für Feinde! Außerdem finden ſich auf der von Colonien vorgeſchlagenen Route via Tiaret zwiſchen Géryville und El Aghuat (Laghuat) hindurchgehend, bedeutend größere Terrainhinderniſſe, als auf dem weſtlichen Wege, wo man einfach dem nach Tuat führenden Ued Saura folgen kann« ... Uebrigens meint Rohlfs, die Franzoſen müßten vorerſt ihre falſch angewendete Philanthropie gegenüber jenen Barbaren aufgeben und ſich nicht wie bisher der Selbſttäuſchung hingeben, ſo ſehr von den Eingeborenen geliebt zu ſein. Rohlfs ſelber hat ein Project einer transſahariſchen Bahn aufgeſtellt, doch läßt er die Linie nicht in Algerien, ſondern in Tripolitanien ihren Ausgang nehmen. Er führt ſie von Tripolis aus, über Murſuk nach dem Sudan und zwar nach deſſen wichtigſter Stadt Kuka am Tſad-See.

Gleichzeitig mit den algeriſchen Ausgangs-Projecten einer transſahariſchen Linie haben die Franzoſen ihre volle Aufmerkſamkeit der ſenegambiſchen Linie zugewendet. Die Ausgangsſtrecke iſt zum Theile in Betrieb, zum Theile in Bau. Welche Bewandtniß aber hat es mit der ungeheueren Lücke, die zwiſchen Ausgangs- und Endpunkt der »Saharabahn« frei bleibt? Die geringſte Sorge in dieſer Richtung hat Beau de Rochas. Auf einer Karte des dunklen Erdtheiles hat der Genannte den geduldigen Rothſtift von Algier durch die Sahara bis zum Tſad-See und weiter durch Wadai und Darfur zum Nil, dieſen ſtromauf zu den hochafrikaniſchen Seen geführt, und ließ die, dieſer Art »projectirte« Linie an der Küſte von Moſambique gegenüber von Zanzibar enden. Damit nicht zufrieden, gedachte der Projectant dieſe 16.000 Kilometer lange Linie durch ganz Südafrika nach Capland zu verlängern.

Dieſes Project iſt keine vier Jahre alt, und wir erinnern uns ſehr wohl der großartigen Lobpreiſungen, welche Beau de Rochas von Seite der franzöſiſchen Tagesblätter für ſeine geniale Idee einheimſen durfte... Etwas weniger, aber immerhin noch genug phantaſtiſch iſt das Duponchel'ſche Project. Da es officiell aufgeſtellt wurde, verdient es unſer Intereſſe. Die Linie verbindet auf dem kürzeſten Wege die Mittelmeerküſte mit dem Niger zwiſchen Algier und Timbuktu. Von hier gehen zwei faſt gleich lange Endſtrecken ab, eine weſtwärts nach St. Louis an der Küſte von Senegambien,

die andere oſtwärts nach Kuka am Tſad-See. Ueber die Schwierigkeiten aller Art ſetzt ſich Duponchel in etwas wenig fachmänniſcher Art hinweg. Er meint, daß die Hitze in der Sahara nicht weſentlich größer ſei als im Schelif-Thale in Algerien; daß der Sand — wie die Canalanlage von Suez beweiſt — nicht zu fürchten, daß Waſſer allerorts (!!) zu beſchaffen ſei und die Bewohner nicht ſchlimmer wären, wie die Rothhäute, welche die Pacific-Bahn mit ſo viel eingebildeten Schrecken umwoben. Ganz abgeſehen, daß es ſich bei der »Saharabahn« nicht allein um die angegebenen Factoren, ſondern um eine Summe von zum Theil undefinirbaren Widerwärtigkeiten und ganz ſpeciell um immenſe räumliche Entfernungen handelt, liegen die Verhältniſſe im Innern des dunklen Erdtheiles doch wohl weſentlich anders, wie in den Prairien und dem Felſengebirge von Nordamerika ... Daß die Saharabahn in den Augen Duponchel's im hohen Grade rentabel wäre, verſteht ſich wohl von ſelbſt. Das Project würde ja ſonſt gar nicht aufgeſtellt worden ſein. Die Rentabilitätsberechnung ſelbſt iſt aber die reinſte Fiction, und ſo übergehen wir dieſelbe ſtillſchweigend.

* * *

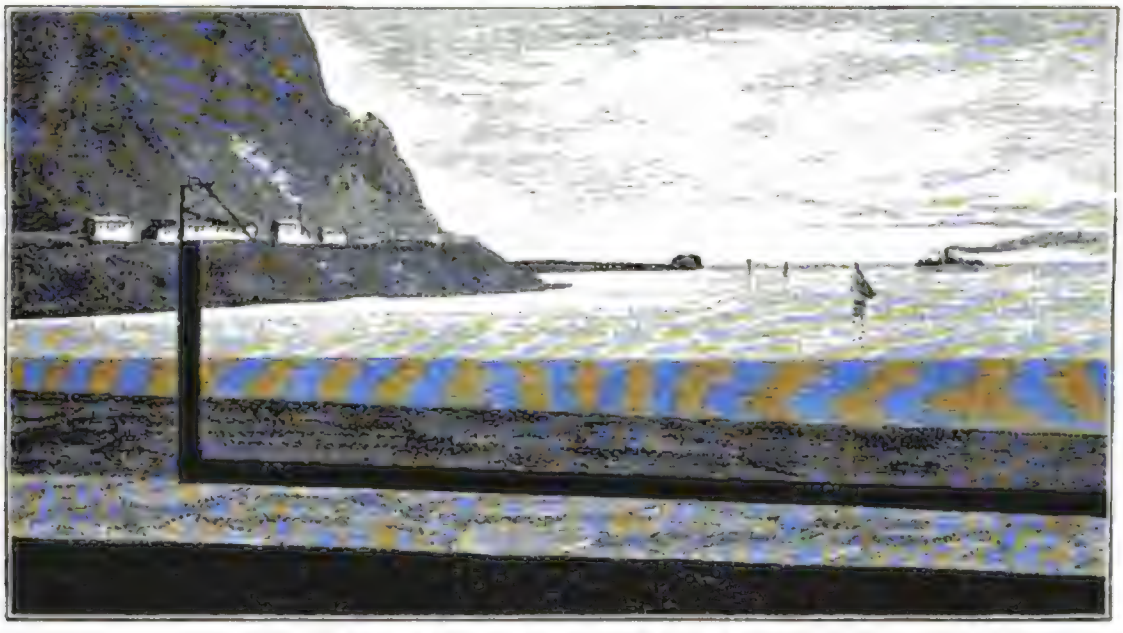
Es giebt kein Problem, an das ſich der techniſche Genius nicht herangewagt hätte. Am wenigſten gelang ihm noch die Bezwingung des Meeres. Noch heute kann ein raſender Orkan das ſtärkſte Schiff in Trümmer ſchlagen. Als eines Tages ein unternehmender Mann bei den Kreidefelſen vor Dover ſtand und mit trunkenem Blicke das herrliche Meer, das zu ſeinen Füßen brandete, durchmaß, da mochte er geträumt haben, daß dieſes zu Zeiten unbezwingbare Meer eine Schranke zwiſchen ſeiner engliſchen Heimat und dem Continent ſei, die ewig den menſchlichen Herrſchaftsgelüſten ſpotten werde. Wie aber, wenn man dieſem Meere dennoch beizukommen wagte, wenn man die geſammte Kraft der modernen Cyklopen aufbieten würde, um über oder unter ſeinen Fluthen hinweg Inſel und Feſtland aneinander zu ſchmieden? »Eiſerne Brautringe« hat man die Schienenwege genannt — die ſtolze Britannia vermöchte einen zu ſchmieden, gegen den alles Gold der Welt als eitles Geflunker erſcheinen müßte... Und in dieſem Augenblicke ſtreifte der Flügelſchlag des Genius die Stirne des

Plate 1.—H.M.S. *Dreadnought*, 17,900 tons, 21 knots, 10 "Dreadnought" guns, 24 12-pounders, 5 submerged torpedo tubes.

The "Dreadnought" type of battleship was designed with the object of concentrating the heaviest possible fire in the shortest time. The ten 12-inch guns are mounted in five turrets, two on the centre line fore and aft, and one on each broadside. The 12-pounders are mounted in the superstructure and on the upper deck. The armour is 11 inches thick at the water-line, and 12 inches on the turrets. The engines are of 23,000 horse-power, and the coal capacity is 2,800 tons.

Das Project bestand darin, den Meeresboden in entsprechender Länge und Breite zu planiren, hierauf eine Anzahl großer eiserner Kästen mit offenen Stirnseiten und Röhrentheile enthaltend, in die Tiefe des Meeres bis zur Planirung zu versenken, die Röhrentheile miteinander zu verkitten und schließlich Tunnelrohr und Kästen mit einer mächtigen Betonschicht zu überkleiden. Der gegebene innere Raum sollte für eine einspurige Bahn hergerichtet werden.

Dieses Project datirt aus dem Jahre 1869. Es fand, wie nicht anders zu erwarten, Widersacher, welche erklärten, die unterseeische Verkittung



Canal-Tunnel: Profil des Versuchsstollens.

der Röhrentheile sei einfach unausführbar. Dagegen schlugen sie vor, das ganze Tunnelrohr oberseeisch fertigzustellen und hierauf zu versenken. Das Rohr sollte aber nicht auf dem Meeresgrunde aufliegen, also auch keine entsprechende Planirung hergestellt werden, sondern in eine bestimmte Tiefe gegen den Meeresgrund hin verankert, gegen den Meeresspiegel zu aber an starken Bojen »vertaut« werden. Auch diese Idee erwies sich als unsinnig und undurchführbar.

Die ersten detaillirten Pläne zu einem submarinen Tunnel zwischen Frankreich und England unter dem Canalboden rühren von Sir John Hawkshaw und Mr. Brunlees, den genialen Erbauern der Tunnel

unter dem Severn und unter dem Merſey. Nach dieſen Plänen ſollte die unterirdiſche Bahnſtrecke vorerſt von der Linie der London-Chatham-Dover-Bahn, und von der ebenfalls nach Dover führenden South-Eaſtern-Bahn abzweigen, ſodann mit 1 : 60 gegen die Canalſeite fallen, unmittelbar unter der Küſte die tiefſte Stelle erreichen, ſodann in ſehr gelindem Verhältniſſe gegen die Canalmitte ſteigen, von hier abermals gegen die franzöſiſche Küſte fallen, und hierauf wieder im Steigungsverhältniſſe 1 : 60 die franzöſiſche Bahn bei Calais erreichen. Das von der Tunnelmitte nach beiden Küſten projectirte Gefälle ſollte die Entwäſſerung erleichtern. Die ganze Länge des Baues war auf 40 Kilometer (gegenüber 35 Kilometer des Röhrentunnels) veranſchlagt, und ſollte der Tunnel bei normaler Fahrgeſchwindigkeit in etwas mehr als zwei Stunden durchfahren werden können. Die Tunnelwölbung ſollte nach dieſem Projecte zwiſchen 70 und 100 Meter unter der Canalſohle liegen; das Stollenprofil war ein normales für eine zweigeleiſige Bahn. Der Bau ſollte gleichzeitig an beiden Küſten beginnen, wo je ein Schacht abgeteuft und ein Stollen unter dem Canalboden durchzutreiben war. Die Koſten des Baues wurden (irrthümlich) auf blos 70 Millionen Francs beziffert, die Bauzeit auf zehn Jahre veranſchlagt. Stellt man dem aufgeſtellten Koſtenvoranſchlag die Beträge entgegen, welche der Suez-Canal beanſpruchte (475 Millionen Francs) und die der Panama-Canal erfordern wird (370 Millionen Francs), ſo mußten andere ſchwerwiegende Gründe vorhanden geweſen ſein, die das Project illuſoriſch machten.

Neben dieſem Projecte und dem abenteuerlichen Röhrentunnel exiſtiren übrigens noch zwei andere Projecte für eine directe Verbindung zwiſchen England und Frankreich. Das eine iſt eine gigantiſche Gitterbrücke, das andere ein nicht minder coloſſaler Traject-Apparat. Die Gitterbrücke ſollte auf 190 bis 200 Zwiſchenpfeilern, welche auf dem Meeresgrunde zu fundiren waren, aufruhen, 63 Meter hoch über den Meeresſpiegel ragen und jedes Brückenfeld 190 Meter weit ſpannen. Ein Herr Bruſet ſtimmte der Idee zu, doch nahm er an der großen Zahl von Pfeilern Anſtand (wahre babyloniſche Thürme!), die er auf 9 (!!) vermindert wiſſen wollte. Nach ihm ſollten die einzelnen Brückenfelder 3200 Meter (drei Viertelſtunden weit!)

Lot 1
Lot 2
Lot 3
Lot 4
Lot 5
Lot 6
Lot 7
Lot 8
Lot 9
Lot 10
Lot 11
Lot 12
Lot 13
Lot 14
Lot 15
Lot 16
Lot 17
Lot 18
Lot 19
Lot 20
Lot

spannen. Dieses Project erweist sich, wie man sieht, als die reinste Tollhäuselei. Wie wir in einem früheren Abschnitte erfahren haben, hat die von dem Erbauer der Brücke über den Niagara, J. A. Röbling, entworfene und begonnene und von seinem Sohne Washington Röbling fortgesetzte, fast eine englische Meile lange East-River-Brücke zu New-York eine mittlere Oeffnung von 518·2 Meter — die bis jetzt erreichte größte Spannweite einer Brücke. Sie ist aber eine Hängebrücke und keine Gitterbrücke. Bei letzterer wurde bisher die größte Spannweite mit 160 Meter nicht überschritten.

Das Traject-Project ist von einer Reihe der hervorragendsten englischen Techniker vertreten. Nach demselben würde auf französischer Seite der Hafen von Andrecelle zwischen Boulogne und Calais mit dem 60 Meter hohen Cap Gris-Nez einerseits und anderseits der Hafen von Dover entsprechend hergerichtet werden, und ein Leuchtthurm auf dem Cap Gris-Nez die gerade Hafenrichtung ab Dover markiren. Die zu dem Traject bestimmten Dampfschiffe sollten eine Länge von 137 Meter, eine Breite von 17 Meter über Deck und 24 Meter über den Radkästen, und Maschinen von je 1500 Pferdekräften erhalten. An den Landungsplätzen sollten nach diesem Projecte geräumige Hallen errichtet werden, in die die Schiffe einzulaufen hätten. Die Eisenbahnzüge, welche die Zahl von fünf Waggons nicht übersteigen dürften, würden in Folge der Niveau-Differenz, welche Ebbe und Fluth bedingen, mittelst hydraulischer Pressen sammt ihrer Plattform gehoben werden und die Fahrt sodann auf den Hallen-, beziehungsweise Landgeleisen fortsetzen. Die Kosten dieses Projectes wurden auf 13 Millionen Francs, die Bauzeit auf drei Jahre veranschlagt.

Da das Traject-Project wesentlich nichts anderes als ein Seeverkehr mit größeren Schiffen ist, die, wie jedes andere Fahrzeug dieser Art, den Stürmen und dem Wellengange ausgesetzt sind, fand die Idee wenig Anklang. Dagegen wurde das Project eines submarinen Tunnels, wenigstens auf Seite Frankreichs, mit großem Enthusiasmus aufgenommen, während in England eine stets wachsende Opposition sich geltend machte. Der britische Leopard, der selber die ganze Welt beherrscht und der alle technischen Mittel ausnützt, diese Herrschaft möglichst zu verstärken, erblickt in der submarinen

Verbindung ſeiner Inſel mit dem Continent eine ernſtliche Bedrohung ſeiner inſularen Unabhängigkeit. Das ſonſt phantaſieärmſte Volk der Welt malt ſchwarze Schreckgeſtalten an die Wand und ſieht Armeen durch den unterirdiſchen »Schlauch« nach den Kreidefelſen von Dover ſich hinüberwälzen, London in ein Feuermeer verwandelt, die uralte Unabhängigkeit und Freiheit in Geſchützdonner und Pulverdampf untergehen. Von Seite der hervorragendſten Repräſentanten des engliſchen Volkes iſt ein Proteſt gegen das Tunnel-Project erfloſſen, und es wird abzuwarten ſein, ob hier der Widerſtand nicht auf ähnliche Weiſe gebrochen werden wird, wie ſeinerzeit derſelbe Widerſtand von der gleichen hochgeſtellten Seite gegen die erſte Bahnanlage in England — ein Widerſtand, der bekanntlich von Seite der erſten Grundbeſitzer mit der Waffe in der Hand ausgeübt wurde.

Am 15. Januar 1872 hatte ſich die »Channel Tunnel Company Limited« zur Herſtellung einer unterirdiſchen Eiſenbahn zwiſchen Großbritannien und dem Continent conſtituirt. Heute, nach zwölf Jahren, iſt man über die erſten Bohrverſuche noch immer nicht hinaus. Gleichwohl bedeuten dieſe Verſuche den Beginn eines Rieſen-Unternehmens, das auf der Welt ſeines Gleichen nicht hat und bis in die älteſten Zeiten nie gehabt hat. Wie man weiß, ſind die bisherigen Bohrverſuche bis unterhalb der Linie der niederſten Meereshöhe (bei Ebbe) gediehen, und ſoll nun der eigentliche Tunnelſtollen unter dem Meeresboden durchgetrieben werden. Nach den uns vorliegenden Plänen beträgt die Tiefe des Canals in der Richtung der Tunnelaxe ungefähr 60 Meter. Da mindeſtens 40 Meter Tiefe des Tunnels unter dem Meresboden nothwendig ſind, um gefährlichen Zwiſchenfällen (Einſtürzen, Waſſerdurchbrüchen) vorzubeugen, käme der Tunnel ſelber faſt doppelt ſo tief zu liegen, als die Tiefe des Canals beträgt. Dadurch wird es nothwendig, um Zufahrten zu der Bohrung, welche auf 35 Kilometer feſtgeſetzt iſt, zu gewinnen, den Tunnel auf beiden Landſeiten um mindeſtens je einen Kilometer zu verlängern. Der Tunnel würde demnach eine Totallänge von 37 Kilometer erhalten. Nach den Berichten der mit den Vorarbeiten betrauten Unternehmer, Oberſt Beaumont und Capitän Engliſh, betrug der bisherige Tagesfortſchritt in dem 2 Meter hohen und 2 Meter breiten Richtſtollen etwa 69 Meter. Das Geſtein

upon the Lewes side of the river, and the Royalists, who had
occupied the hill, were driven down into the valley. Here
they were met by the main body of the Barons, who had
crossed the river by the bridge, and the battle was renewed
with great fury. The Royalists were driven back into the
town, and the Barons pursued them through the streets.
The King's party made a stand in the Priory, but were
overpowered, and the King himself was taken prisoner.

Lewes Priory.

The Prince Edward, who had been victorious on the
other wing of the army, pursued the fugitives as far as
Fletching, and then returned to the field of battle. He
found the Barons in possession of the town, and the King
a prisoner in the Priory. Edward, with his usual impetu-
osity, attacked the Priory, and the Barons, fearing that
the King would be rescued, sent a message to the Prince
that if he would not attack the Priory they would release
all the prisoners they had taken. Edward agreed to this
proposal, and the Barons released the prisoners, but kept
the King in custody.

Stollen reichen aber nicht weit, höchſtens 4000 Meter; die Mitte der Tunnelaxe aber liegt je 18.000 Meter vom franzöſiſchen oder engliſchen Ufer entfernt!

Allen Reſpect vor dem Unternehmungsgeiſte der Männer, welche vor keiner Gefahr zurückſchrecken, das Rieſenwerk durchzuführen; allen Reſpect auch vor ihren Kenntniſſen und Erfahrungen, vor ihrer Umſicht und Bedächtigkeit. Jede Uebereilung müßte hier von den ſchlimmſten Folgen begleitet ſein. Das Endreſultat liegt aber hier mehr, als bei irgend einem anderen Unternehmen, im dunklen Schoße der Zukunft. Man erinnere ſich nur der großartigen Anſtrengungen, welche am St. Gotthard gemacht wurden, um die 15 Kilometer lange Durchbohrung zu Ende zu führen. In unſerem Falle handelt es ſich aber um eine zweiundeinhalbmal ſo lange Durchbohrung und überdies unter dem Meere! Was zunächſt ſchwer in die Wagſchale fällt, iſt die Unmöglichkeit, beim Baue des Canaltunnels der Luftcompreſſoren mit Waſſerbetrieb ſich bedienen zu können, wie es bei den großen Alpentunnel der Fall war. Dieſe Hilfsarbeit müßte hier mittelſt Dampfbetrieb beſorgt werden, was mit ſchwerwiegenden Nachtheilen für die Arbeiter verbunden wäre. Dazu geſellt ſich weiter die permanente Gefahr — welche bei den Alpentunnel ſo viel wie ausgeſchloſſen war — durch die Erſchütterungen während der Sprengungsarbeiten Einſtürze oder Waſſereinbrüche zu verurſachen. Die Arbeiter würden ſich Tag für Tag der größten Gefahr gegenübergeſtellt ſehen. Jede Arbeitsſtunde »vor Ort« könnte ihnen ein jähes und gräßliches Ende bereiten. Man hat ſolche Waſſerdurchbrüche noch vom Themſe-Tunnel her in Erinnerung. Der Erbauer ſelber, Mark Iſambert Brunel, war zweimal in Lebensgefahr, als die Waſſer einbrachen und ihn, ſowie ſeine fliehenden Gehilfen, erreichten. Man war gezwungen, waſſerdichte Abtheilungen herzuſtellen, welche mittelſt Thüren geöffnet und geſchloſſen werden konnten. Aber in jener Zeit waren die techniſchen Hilfsmittel noch gering, und wenn heute der energiſche Mark Iſambert Brunel, oder deſſen genialer Sohn, Iſambert Kingdom Brunel, unter den Lebenden weilten, ſie würden nimmer vor einem Unternehmen zurückſchrecken, an deſſen Durchführbarkeit ſie keinen Augenblick zweifeln würden.

Das Eiſen mag dermalen die Welt regieren: das Gold hat gleichwohl nicht minder Anſpruch auf die Mitregentſchaft. Wenn man von derlei Rieſen-

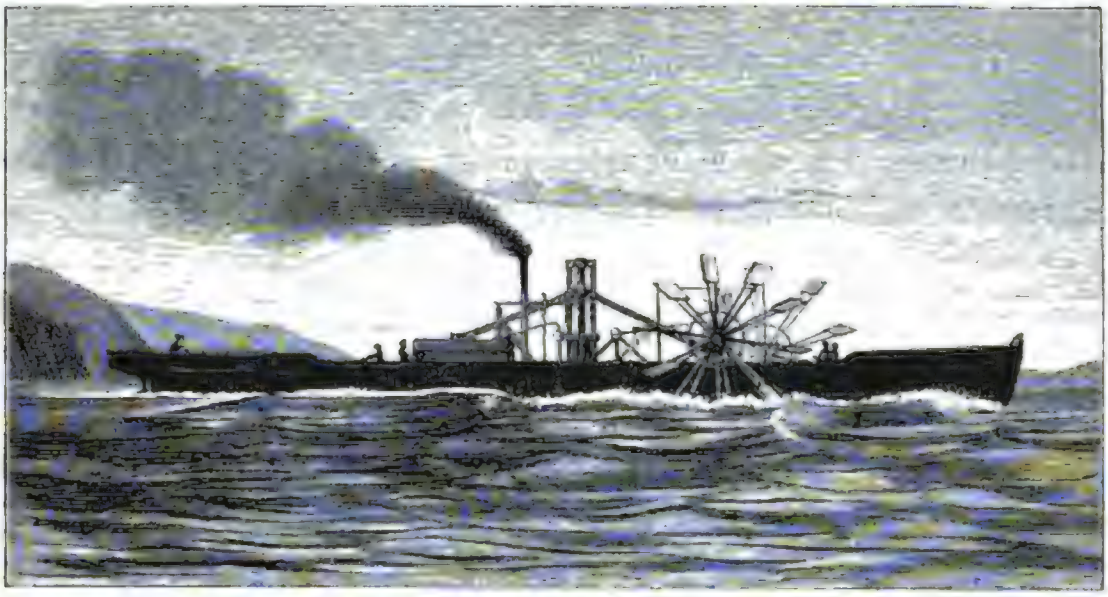
Unternehmungen spricht, liegt die Frage des Kostenaufwandes naturgemäß sehr nahe. Hinsichtlich des Canaltunnels war es bisher nicht möglich, einen Kostenüberschlag zu machen. Wollte man die Kosten des Themse-Tunnels zum Maßstabe nehmen, dann beliefen sich diejenigen des Canaltunnels auf die Kleinigkeit von circa 60 Millionen Pfund Sterling. Der Vergleich ist aber nicht zulässig, da die technischen Hilfsmittel dermalen wesentlich andere als zur Zeit Brunels sind. Nach den, während des Baues des Gotthard-Tunnels gemachten Erfahrungen würde die Herstellung der fraglichen unterseeischen Schienenverbindung circa 60 Millionen Gulden beanspruchen. Wie sich dem gegenüber die Betriebseinnahmen stellen würden, entzieht sich wohl jeder Berechnung ... Ein Fachmann hat folgenden Calcul aufgestellt: Um die 15 Kilometer (zwei deutsche Meilen) lange Durchbohrung am Gotthard zurückzulegen, benöthigt ein Zug durchschnittlich 30 Minuten. Darnach würde die Zurücklegung des Canaltunnels etwa 1 Stunde und 25 Minuten, oder bei beschleunigter Fahrt eine Stunde beanspruchen. Das giebt also in einem Tage 24 Züge; der Personenzug zu 20 Axen mit 20 Passagieren per Axe — der Güterzug zu 60 Axen mit $2^1/_2$ Tonnen (2500 Kilogramm) per Axe gerechnet — ergäbe dies eine Frequenz von 200 Personen, 50 Tonnen Güter per Zug, oder zusammen 4800 Personen und 1200 Tonnen Güter per Tag — oder 1,700.000 Personen und 435.000 Tonnen Güter per Jahr. Sollte sich die Möglichkeit ergeben, gleichzeitig zwei Züge den Tunnel passiren zu lassen, d. h. einen in jeder Richtung, dann würde sich die Frequenz verdoppeln und ebenso die Einnahme.

Hoffen wir, daß alle technischen, finanziellen und militärischen Bedenken glücklich überwunden werden, und hoffen wir ferner, daß die Voraussetzungen der Techniker sie in der entscheidenden Stunde nicht im Stiche lassen und das Riesenwerk zu Ende gedeihe ... Zehn, zwölf oder fünfzehn Jahre sind eine so kurze Spanne Zeit, daß wir uns leicht in Geduld üben können ... Unweit des Cap Gris-Nez, dort wo die Kreideklippen über 100 Meter hoch ragen und sich bis zum Cap Blanc-Nez — wo die Dünenküste beginnt — erstrecken, werden sie den Bahnhof erbauen, der jährlich jene Millionen Passagiere aufnehmen soll, von denen die Unternehmer träumen. Eine Stunde unterirdischer Fahrt, die — man wende was immer dagegen ein —

eine höchſt gruſelige ſein wird, dürfte dann hinreichen, die Geängſtigten bei Dover ans Tageslicht zu bringen. Auch hier wird der Bahnhof in Nachbarſchaft jener Felſen liegen, die weltbekannt ſind ...

Wenn wir zuletzt auf all das in dieſem Abſchnitte Mitgetheilte Rückſchau halten, dürfen wir wohl den kühnen Männern, die von ſo weitgehendem Ideenfluge getragen werden, unſere Bewunderung nicht verſagen. Aber Eines vermiſſen wir in den mehr oder minder genialen Plänen immerhin: die reale Grundlage in den Wechſelwirkungen von Raum und Zeit. Wohl ſind Dampf und Eiſen berufen ihre Herrſchaft auf immer größere Gebiete auszudehnen; aber bis zu dem Zeitpunkte, wo die immenſen Länderflächen, auf die bisher noch kein Strahl unſerer modernen Civiliſation gefallen, von Schienenſträngen durchfurcht ſein werden, kann das geſammte Culturleben andere Formen angenommen, andere Mittel ſich dienſtbar gemacht haben. Der eiſenraſſelnde Geiſt, der unſer Culturleben durchpulſt, mag langlebig ſein — unſterblich iſt er ſicher nicht. Und ſo erwächſt die Ausſicht, daß das träge, in uralte Formen gebannte Leben der aſiatiſchen Culturvölker erſt in einer Zeit in Fluß gerathen könnte, in der der menſchliche Genius ſeine bisherigen Hilfsmittel ausgenützt und die Welt durch neue, bisher kaum heraufdämmernde Ideen und Kräfte in Bewegung ſetzen würde ... Vielleicht haben dann Dampf und Eiſen ihre Rolle ausgeſpielt und feiert ein neues Zeitalter Triumphe durch das Aufgebot eines materiellen Apparates, der zunächſt gerade jene Länder zu Verſuchsobjecten heranzieht, die wir — als Kinder des »eiſernen Jahrhunderts« — dermalen von Dampf- und Eiſengedröhne erfüllt ſehen möchten ...

HEIGHT



Fulton's erſtes Dampfſchiff (1803).

Das Werden des Dampfbetriebes zur See.

Wir haben die Dampf-Locomotion zu Land in ihrer hiſtoriſchen und räumlichen Entwickelung in ziemlich breiten, faſt erſchöpfenden Ausführungen kennen gelernt. Wenn wir dem gleichen Fortbewegungs-Principe auf dem Waſſer nicht einen ähnlich weiten Rahmen verleihen, ſo hat dies ſeinen hauptſächlichſten Grund darin, weil zwar die Land-, nicht aber die Waſſermaſſen die Heimſtätten der Menſchen ſind. Die zweifache Seite der Entwickelung des Schienennetzes und überhaupt des Eiſenbahnweſens der Erde war großentheils von den localen Bedingungen, von dem Grade der herrſchenden Cultur und Civiliſation abhängig, alſo gewiſſermaßen örtlich gebunden. Die Dampf-Locomotion zu Land trägt, wie wir geſehen haben, im hohen Grade die phyſiognomiſchen Züge der autochthonen Verhältniſſe und Lebensbedingungen, ſo daß M. M. v. Weber mit Recht von einer »Geographie des Eiſenbahnweſens« ſprechen konnte.

Ganz anders liegen die Dinge zu Waſſer. Zwar die Flußſchiffahrt, die räumlich beſchränkt iſt und nur den Bedürfniſſen der Bewohner und der Länder, durch welch' letztere die großen Ströme ziehen, zu dienen hat, kommt den charakteriſtiſchen Elementen der Eiſenbahnen noch ziemlich nahe.

Phyſiognomiſche Züge treten auch hier ſehr markant zu Tage, und Niemand wird behaupten, daß ein Miſſiſſippi-Dampfer, ein Gefangenenſchiff auf der Wolga, ein Nil- oder Donau-Dampfer dasſelbe Ding ſeien. Dagegen weiß man nichts von rein localen Einflüſſen auf die charakteriſtiſchen Formen der oceaniſchen Dampfſchiffahrt. Nur in Conſtructions-Principien beſtehen einige, zuweilen weitgehende Unterſchiede, doch ſind dieſelben, wie es in der Natur der Sache liegt, nur ſolche techniſcher Natur. Eine »Geographie der oceaniſchen Dampfſchiffahrt« giebt es nicht. Techniſche Typen ſind keine phyſiognomiſchen Züge. Wer ſolche beobachten und erkennen will, iſt auf die alte Segelſchiffahrt gewieſen, die je nach den geographiſchen Oertlichkeiten ihre Entſtehung und Entwickelung hat und die zu jener bedeutſamen Mannigfaltigkeit von Typen und Formen führte, welche man dermalen in den Gewäſſern des fernen Oſtens findet. Das polyneſiſche Auslegeboot, die phantaſtiſche chineſiſche Dſchunke, der nicht minder ſeltſame chineſiſche Zollkreuzer mit ſeinen Mattenſegeln, der abenteuerliche hinterindiſche Küſtenfahrer mit ballonartig aufgeblaſenem Segelwerk und noch zahlreiche andere locale Typen bringen in der Segelſchiffahrt das geographiſche Moment zur Geltung.

Die Dampfſchiffahrt aber unterliegt im Großen und Ganzen der techniſchen Schablone. Das Medium, in welchem hier die Dampf-Locomotion ſtattfindet — das Meer — iſt überall dasſelbe. In ungeheuerer Ausdehnung umfluthet es die feſtländiſchen Maſſen, und Zweck des Seeverkehres iſt einzig und allein, die dazwiſchenliegenden Diſtanzen möglichſt raſch zu überwinden, d. h. die Verhältniſſe von Raum und Zeit zu modificiren. Das individuelle Talent war alſo auf dieſem Arbeitsgebiete von vornher einzig und allein auf den Fortbewegungs-Mechanismus angewieſen und nicht auch — wie bei den Eiſenbahnen — auf das Terrain, auf welchem der fragliche Mechanismus in Action zu treten hatte. Wir haben in den vorangegangenen Abhandlungen geſehen, daß das Eiſenbahnweſen, in ſeiner fortſchreitenden hiſtoriſchen Entwickelung genommen, ſeinen Formen- und Ideenreichthum in erſter Linie dem Boden, auf welchem ſich die techniſchen Vorgänge abſpielten, zu verdanken hatte ... Man ſtelle ſich das geſammte feſte Land unſeres Planeten als eine ungeheuere, vollkommen platte Ebene vor, und man wird

sofort begreifen, daß die Dampf-Locomotion zu Land das denkbar einfachste Bild abgeben würde.

Dies ist natürlich nur die formelle Seite der Angelegenheit. Die principielle ist gleichwohl eine hochwichtige, und wenn die Schienenwege sich als eminente Culturbahner erwiesen haben, dürfen wir die schnellfahrenden oceanischen Dampfer als die wahren und gewissermaßen einzigen Träger des Weltverkehrs ansehen. Der ungeheuere Aufschwung, den der Austausch von materiellen und geistigen Gütern auf unserem Planeten seit Schöpfung der Dampf-Locomotion zur See genommen, wäre allein an sich ein schwerwiegender Beweis von der segensvollen Bedeutung dieses modernen civilisatorischen Mittels. Wie dort, auf dem Festlande, sind auch zur See die entscheidenden Momente Dampf und Eisen. Die Dampfschiffahrt hat uns in rascher Folge bis dahin unbekannte Absatz- und Productionsgebiete erschlossen, sie hat die Raumverhältnisse, welche gerade auf den Oceanen zu schwerwiegender Geltung kommen, erheblich modificirt, sie hat den Kampf mit den Naturgewalten aufgenommen, indem sie dem Winde einen stärkeren Motor, dem Wellenandrange einen festeren Schiffskörper — den eisernen — entgegensetzte; sie hat es schließlich ermöglicht, daß in die entlegenen Einsamkeiten des Erdballes Leben einströmte, da die Verkehrspausen mit den alten Culturländern auf ein Minimum abgekürzt werden konnten. Zuletzt darf nicht übersehen werden, daß nur die großen eisernen Dampfer in der Lage waren, jene großartigen submarinen Kabellegungen zu bewirken, welche vollends alle Raum- und Zeitbegriffe im internationalen Leben verrückten und den imposanten Apparat des modernen Weltverkehrs krönten.

Mag daher immerhin die oceanische Dampfschiffahrt weniger glänzende Detailbilder, wie die räumliche Verbreitung der Schienenwege liefern: in seiner Gesammtheit bietet das Seewesen, zumal wenn man die großartigen Hilfsmittel, die sie in Anwendung brachte (Hafenbauten und Canalanlagen), mit in Betracht zieht und als letztes Glied in der Entwickelungskette die grandiosen schwimmenden Kriegsmittel einfügt — innerhalb dieses weiten Horizonts hat das »eiserne Jahrhundert« auch auf dem Wasser Triumphe menschlicher Energie und Erfindungsgeistes zu verzeichnen, die denen zu Lande vollkommen ebenbürtig zur Seite stehen.

Die Analogie geſtaltet ſich aber noch viel intereſſanter, wenn wir zunächſt auf die hiſtoriſche Entwickelung, auf die Etappen in dem Werden der Dampf-Locomotion zur See, zurückgreifen. In ihren erſten Anfängen etwas älter, fallen die erſten glücklichen Verſuche auf dem Gebiete der letzteren faſt mit den Fahrverſuchen in einem und demſelben Zeitraume zuſammen. Im Jahre 1803 veranſtaltete Richard Trevethick zu London ſeine Probefahrten mit der von ihm conſtruirten Dampfkutſche und ließ der Amerikaner Robert Fulton den erſten Flußdampfer auf der Seine verkehren. Ja, die Analogie reicht noch weiter zurück: denn 1786 war es, wie wir von früher her wiſſen, dem Arbeitsgenoſſen James Watt's, Murdock, gelungen, das Modell eines Dampfwagens herzuſtellen und eine Verſuchsfahrt mit demſelben auszuführen — während nur zwei Jahre ſpäter (1788) der erſte von dem Mechaniker William Symington conſtruirte Verſuchsdampfer über den Spiegel des Dalswintoner Sees fuhr ...

Locomotive und Dampfſchiff haben alſo faſt die gleichen chronologiſchen Etappen hinter ſich. Die Hinderniſſe waren auch für die letzteren bedeutend genug. Alle älteren Verſuche, welche bis auf Papin zurückreichen ſollen und deren intereſſanteſter mit dem Namen des Marquis Claude Jouffroy (1776) verknüpft iſt, erwieſen ſich als verunglückte Unternehmen. Man verfügte erſt über die Rudimente der Dampfmaſchine überhaupt und verſuchte deren voreilige Anwendung für den Fortbewegungs-Mechanismus. Zum Unglücke waren die erſten Pionniere auf dieſem Gebiete nicht minder ſchmal bedachte Capitaliſten, wie die geiſtigen Urheber der Locomotive. Wäre nicht der reiche Grundbeſitzer und Banquier Patrick Miller geweſen, Symington würde ſein Project eines »Geſchwindbootes« kaum verwirklicht haben. Auch der reiche Herzog von Bridgewater intereſſirte ſich für das neue Bewegungs-Princip, und Symington hatte bereits den Auftrag, acht Schleppdampfer für die Schiffahrt auf dem neu erbauten Merſey-Canal fertigzuſtellen, als der Auftraggeber ſtarb und die Canaleigenthümer Bedenken hegten, das Project zu verwirklichen.

Unterdeſſen hatten die Amerikaner, bedeutend raſcher als es mit der Locomotive der Fall war, und gewiſſermaßen unabhängig von den gleichen Verſuchen in England, die Idee des Dampfſchiffes aufgegriffen. Als erſter

Pionnier wird uns Evans genannt, der auf dem Shuylkill ein Boot durch Dampfkraft in Bewegung ſetzte. Ihm folgte Fitſch, der in Anweſenheit der beiden größten Männer der jungen Republik — Franklin und Waſhington — die erſten gelungenen Probefahrten mit einem Dampfboote auf dem Delawareſtrome anſtellte. Gleichwohl war das allgemeine Intereſſe gering und Niemand maß den Verſuchen einen größeren Werth, als den einer techniſchen Spielerei bei. Zudem war Fitſch arm und hatte durch eine gewiſſe Härte in ſeinem Weſen entſchieden mehr Widerſacher und Feinde, als Gönner. Von einem ähnlich tragiſchen Geſchicke verfolgt, wie ſein geiſtiger Geſinnungsgenoſſe Trevethick, ſah er ſein ganzes Leben von ſchweren Schickſalsſchlägen umdüſtert und unbelohnt ſeine Idee durch Andere verwerthet. Er hatte nicht die Genugthuung, einen Arbeitsgenoſſen tröſtend zur Seite zu haben, wie Trevethick, deſſen ſich Georg Stephenſon's großer Sohn, Robert, freundſchaftlich annahm. Fitſch machte ſeinem Leben gewaltſam ein Ende. Nach ſeiner letztwilligen Verfügung wollte er am Ufer des Ohio begraben ſein, »wo der Geſang des Schiffers die Stille ſeiner Ruheſtätte beleben und die Muſik der Dampfmaſchine ſeinen Geiſt beruhigen werde« ...

Und die Hoffnung hat ſich über das Grab des wackeren Pionniers hinaus vollwichtig erfüllt. Man ſtelle ſich heute auf irgend einen Punkt des gelben Stromes, der durch die induſtriereichſten Gebiete der öſtlichen Union dem Miſſiſſippi zuſtrömt, und vergegenwärtige ſich das Bild von dem rieſigen Stromverkehr, der dort eiſenraſſelnd und dampfpuſtend alles Leben erfüllt! Bis zu dieſem Erfolge iſt aber noch ein ſchweres Stück Weges. Die Idee des neuen Motors zu Waſſer griff zunächſt der Landsmann Fitſch's, Robert Fulton, auf, der zu Paris und unter den Augen Napoleons I. mit einem Dampfboote neuerer Conſtruction gelungene Verſuche anſtellte. Der ruhmgekrönte Kaiſer, dem man doch einen weiteren Ausblick in techniſchen Dingen zuzumuthen berechtigt war, machte ſich über Fulton's Erfindung luſtig und nannte dieſelbe wegwerfend einen »Schwindel«. Vielleicht war es verletztes Selbſtgefühl, das aus dieſem Urtheile ſprach, da der amerikaniſche Mechanikus es gewagt hatte, ihm, dem Eroberer Europas, einen Vorſchlag zu machen, wie mit Hilfe einer Anzahl ſolcher Dampfſchiffe ein

Thomas Brassey and the contractor, Joseph Paxton, looked on proudly.

Queen Victoria's diary entry for that day records that she 'went with Albert and the children to the Crystal Palace, which is quite wonderful, & which exceeds all one's expectations in beauty'. Prince Albert, who had been chairman of the Royal Commission for the Exhibition of 1851, was also delighted. He wrote to Baron Stockmar: 'The success of the Exhibition is unparalleled. The Queen, Baroness Lehzen & the children were present at the opening. The Queen's reception by the people was magnificent.'

Queen Victoria and Prince Albert, Illustrated London News, 1851

Queen Victoria and Prince Albert, Illustrated London News, 1851

Queen Victoria and Prince Albert, Illustrated London News, 1851

ſchaffung mittelſt Menſchen und Pferden erweiſen müßte. Die Zeichnungen ſelber bieten im Grunde nichts Neues, denn auch die Waſſerräder ſind von früher her bekannt, doch bin ich überzeugt, daß deren Anwendung wohl möglich iſt, wenn man feſthält, daß der Fehler, der bisher ſich geltend machte, nicht eigentlich in den Rädern als ſolchen, ſondern vielmehr in der mangelhaften Beſchaffenheit derſelben, in der Unkenntniß der Geſchwindigkeit, der

Dampfkraft und noch anderer mechaniſcher Combinationen liege... Bürger! Sobald die Proben beendet ſein werden, hoffe ich die Freude zu haben, Sie zu deren Inaugenſcheinnahme einladen zu können, und ſollten die Verſuche gelingen, ſo will ich meine Erfindung der Republik entweder zum Geſchenke machen, oder jene Vortheile mir zu wahren trachten, die nach dem Wortlaute der Geſetze mir zukommen. Dieſe Zeilen, welche ich in ihre Hände lege, haben den Zweck, meine Prioritätsrechte zu wahren, falls irgend

Jemand mit einer ähnlichen Erfindung auftreten ſollte!« ... Gezeichnet iſt das hiſtoriſch intereſſante Schriftſtück mit: Robert Fulton, Nr. 50 Rue Vaugirard.

Das Project, von welchem hier die Rede iſt, fand ſeine Verwirklichung in dem früher erwähnten Seine-Dampfer, deſſen Probefahrt Napoleon Veranlaſſung zu Spötteleien gab. Fulton blieb daher nichts übrig, als in ſeine Heimat zurückzukehren, um dort ſein Glück zu verſuchen. Er fand aber die Amerikaner nicht um ein Haar entgegenkommender, als die Franzoſen. Er würde ſeinem Ziele auch ſchwerlich um einen Schritt näher gekommen ſein, wenn nicht ein vermögender Mann rettend eingegriffen hätte, eine Erſcheinung, die uns in der Geſchichte der Entwickelung der Dampfarbeit nur zu oft begegnet. Der Förderer der Fulton'ſchen Pläne war der ehemalige Geſandte der nordamerikaniſchen Republik in Paris, Livingſtone, der Fitſch's Patent rückgängig gemacht und ſeinem neuen Schützlinge die Geldmittel zu weiteren Verſuchen vorgeſtreckt hatte. So entſtand »Fulton's Narrheit«, wie das ſpöttelnde Volk des Erfinders neuen Dampfer »Clermont« benannte. Aber die Narrheit war ſo groß nicht, und als das Dampfboot mit zunehmender Geſchwindigkeit in den Hudſon einfuhr, verwandelte ſich der Spott in Staunen, und brauſender Jubel empfing den Erfinder.

Das war im Jahre 1807. Der erſte Jubel hatte ſich gelegt, und die allgemeine Anerkennung blieb aus. Es iſt nicht bekannt, wie Livingſtone ſich gegenüber ſeinem Schützlinge fernerhin verhielt; nur ſo viel weiß man, daß Fulton zwar eine Reihe von Privilegien erhielt, welche die Beſchiffung der amerikaniſchen Ströme mittelſt Dampfbooten betrafen, daß aber das Geld zu deren Verwirklichung fehlte und der Erfinder im Jahre 1815 mit einer Schuldenlaſt von 100.000 Dollar ſtarb.

Sieht man ſich die Zeichnung des Fulton'ſchen Dampfbootes, das im Jahre 1803 die Seine befuhr, näher an, ſo wird man nicht verkennen, daß die Anordnung des Bewegungs-Mechanismus Vieles zu wünſchen übrig läßt, die Räder zu plump ſind, die Kraftübertragung als ziemlich primitiv ſich darſtellt. Wir fragen aber: war nicht ganz dasſelbe mit Georg Stephenſon's erſter Locomotive der Fall, und bedurfte es nicht der ſachverſtändigen

Vereinigung einer ganzen Reihe von Rudimenten, welche verſchiedene Erfinder geliefert hatten, um den erſten Locomotions-Apparat fertigzuſtellen? Ganz dasſelbe gilt von der Fulton'ſchen Schiffsmaſchine. In ihr finden ſich die Elemente, welche ſelbſt heute nach ihrer innerſten Weſenheit noch dieſelben ſind und deren mechaniſche Vervollkommnung zur Entwickelung jenes complicirten und bedeutſamen Mechanismus führte, der heute als »eiſernes Eingeweide« die unteren Schiffsräume der gewaltigen Panzercoloſſe erfüllt und mit einem Kräfteaufgebot von Tauſenden von Pferdekräften erſtaunliche Eiſenmaſſen mit einer Geſchwindigkeit, von der die Evans', Fitſch's und Fulton's ſich ſicher nichts träumen ließen, durch die Wogen der Oceane fortbewegt ...

In England hatte ſich unterdeſſen der neue Bewegungs-Mechanismus ganz unbedeutend entwickelt. Im Auguſt des Jahres 1812 machte eine Kundmachung des Schiffbaumeiſters Henry Bell zu Glasgow über zu eröffnende Dampfſchiffahrten zwiſchen Glasgow und Greenock auf der Clyde gewaltiges Aufſehen. Der Unternehmer verſprach die Fahrt »mit der Kraft des Windes, der Luft und des Dampfes« zurückzulegen und ſetzte hinzu, daß »Eleganz, Comfort, Sicherheit und Schnelligkeit des Fahrzeuges« das Publikum zufrieden ſtellen dürften. Gleichwohl fanden Bell's Fahrverſuche nur geringe Theilnahme. Die in den Traditionen der »guten alten Zeit« aufgewachſenen Glasgower entſetzten ſich förmlich über die Thatſache, daß Jemand es gewagt habe, ein ſo gefährliches Ding, wie die Dampfmaſchine an ſich iſt, den Conſtructionstheilen eines Schiffes einzuverleiben und auf dieſe Art Leib und Gut der Mitmenſchen zu bedrohen.

Auch an formeller Oppoſition fehlte es nicht, und ſie nahm bedenkliche Dimenſionen an, als 1814 nun auch auf der Themſe die erſten Dampfboote auftauchten. Wie nicht anders zu erwarten, geſtaltete ſich der Widerſpruch in jenen Kreiſen am heftigſten, denen von dem neuen Fortbewegungs-Princip der meiſte Schaden drohte, d. i. in den Kreiſen der Bootführer. Die Klagen kamen 1817 bis ins Parlament, aber der betreffende Ausſchuß erwies ſich diesmal viel aufgeklärter als der, welcher einige Jahre ſpäter über Georg Stephenſon's Project einer Locomotivbahn zwiſchen Liverpool und Mancheſter zu entſcheiden hatte. Der Ausſchuß wies die Beſchwerde mit der Bemerkung

zurück, daß keine Facta vorlägen, welche ein legislatoriſches Einſchreiten begründen könnten, und daß es überhaupt wünſchenswerth ſei, die mit der neuen Thätigkeit verbundenen mechaniſchen Fertigkeiten in keiner Weiſe zu beſchränken, da »die Einführung des Dampfes ein mächtiges Agens von faſt univerſeller Anwendbarkeit« ſei u. ſ. w.

Unterdeſſen hatte bereits im Jahre 1813 der erſte engliſche Seedampfer das Meer zwiſchen Glasgow und Dublin gekreuzt. Faſt in derſelben Zeit hat jenſeits des Atlantic der »Phönix« ſeine erſte Seefahrt zwiſchen New-York und Philadelphia bewirkt und befuhr Fulton's Dampfboot »New-Orleans« die weſtlichen Ströme. Aber das epochale Schauſpiel der erſten Oceanfahrt, welche bald hierauf die »Savannah« in 26 Tagen zwiſchen New-York und London bewirkte, erlebte der von Nöthen aller Art ſchwer Heimgeſuchte nicht mehr ... Auch die früher erwähnte günſtige Entſcheidung des britiſchen Parlaments-Ausſchuſſes zu Gunſten der Dampfſchiffahrt hatte Wunder bewirkt. Schon 1818 belebten ſich die Themſe und Clyde, Merſey, Trent, Tyne, Avon, Severn u. ſ. w. mit rauchenden und puſtenden Dampfbooten, daß den Leuten von dem neuen Weltwunder die Augen übergingen.

Die größte Rührigkeit entwickelte zunächſt der früher genannte Henry Bell, der Begründer der nachmals zur mächtigen Entwickelung gelangten Schiffbau-Induſtrie an der Clyde. Schon 1825 ſehen wir das erſte Dampfboot »Falcon« eine Reiſe nach Calcutta unternehmen und die doppelt ſo große »Entrepriſe« derſelben Route folgen. Es war dies jenes Jahr, in welchem Symington, der Veteran der Dampf-Locomotion zur See, in ſo große materielle Bedrängniß gerieth, daß er die Unterſtützung der britiſchen Regierung nachſuchen mußte ... Wenige Jahre ſpäter — im Eröffnungsjahre der erſten Locomotivbahn Liverpool-Mancheſter — ſtellte der öſterreichiſche Mechaniker Joſef Reſſel mit einem neuen von ihm erfundenen Bewegungs-Mechanismus Fahrverſuche im Hafen von Trieſt an. Die unförmlichen, mit mancherlei Nachtheilen behafteten Schaufelräder ſollten durch einen Apparat erſetzt werden — der unter der Bezeichnung »Schiffsſchraube« ſpäterhin eine höchſt bedeutſame Entwickelungsphaſe in der Schiffbaukunſt markiren ſollte. Für Reſſel aber ging die Erfindung in Folge der Theilnahmsloſigkeit und pedantiſcher Schwerfälligkeit verloren, und ſeine Idee wurde

mehrere Jahre ſpäter von dem Engländer J. S. Smith wieder aufgegriffen.

Es war im Jahre 1837. Zwei Dampfer, das Schraubenſchiff »Rattler« und das Ruderfahrzeug »Alecho«, waren auf dem Turnierplatze erſchienen. Der Sieg fiel dem erſteren zu, als es demſelben möglich wurde den, mittelſt eines Taues an ihm befeſtigten und in entgegengeſetzter Richtung arbeitenden »Alecho« mit ſich fortzuziehen. So war die große principielle Frage, die Reſſel acht Jahre vorher aufgeworfen und den verſammelten Gäſten zu Trieſt mit ſeinem Modelle auch praktiſch vordemonſtrirt hatte, entſchieden, und Smith ward zum Helden des Tages. Ein anderer Trevethik, gerieth der öſterreichiſche Mechaniker in Vergeſſenheit, und wenn man ihm auch nachmals im Gärtchen vor der Polytechnik in Wien ein erzenes Denkmal ſetzte, kann dies unſere Bekümmerniß nicht verſcheuchen, fruchtbringende Erfindungen von der Art wie die Schiffsſchraube in fremde Hände gelangen und von dieſen mit dem ganzen Aplomb einer, in ihrem Arbeitsdrange die großen Errungenſchaften des »eiſernen Jahrhunderts« zum Gemeinwohle der ganzen Welt geſtaltenden Nation ausgenützt zu ſehen.

Ein nicht minder bedeutſamer Fortſchritt war die principielle Entſcheidung für das Eiſen als Conſtructionsmaterial für die Dampfſchiffe. Anfangs vielfach angefochten und noch heute ab und zu in Discuſſion gebracht, haben die eiſernen Dampfſchiffe mit der Zeit die Holzſchiffe wenigſtens im Perſonenverkehr gänzlich verdrängt. Man hat die Einwendung gemacht, die eiſernen Seeſchiffe hätten den Nachtheil, daß Gräſer und Muſcheln ſich an dieſelben viel raſcher anlegten, als an die hölzernen Schiffe, dadurch den Widerſtand des Schiffes, ſomit den Kraftaufwand zur Einhaltung einer gewiſſen Geſchwindigkeit ſehr ſteigerten. Bei hölzernen Schiffen iſt deren ins Waſſer getauchter Theil zum Schutze gegen den Bohrwurm mit Kupfer- oder Münzmetallplatten belegt, und dieſe bewirken gleichzeitig, daß das Anlegen von Gräſern und Muſcheln in viel geringerem Grade ſtattfindet. Bei Perſonendampfern, welche ſehr raſch fahren, hindert allerdings die heftige Reibung zwiſchen dem Schiffe und dem Waſſer ein allzubaldiges Belegen des Schiffskörpers mit dieſen Gräſern und Muſcheln; auch ſtationiren dieſe Schiffe in den Häfen immer nur kurze Zeit, und da das Anlegen

der Gräſer gerade während der Ruhe des Schiffes am meiſten geſchieht, ſo findet dasſelbe bei Perſonendampfern überhaupt in geringerem Grade ſtatt; doch iſt es immer ſtark genug, um zu erheiſchen, daß die eiſernen Dampfer mindeſtens einmal des Jahres außer Dienſt geſtellt, in Trockendocks gereinigt und friſch angeſtrichen werden müſſen. Eine Verkleidung eiſerner Schiffe mit Kupfer- oder Münzmetallplatten, wie bei den Holzſchiffen, oder Verwendung metalliſcher Anſtriche iſt gefährlich; denn löſt ſich beiſpielsweiſe zufällig an einzelnen Stellen dieſer Schiffe die Metallverkleidung oder der Metallanſtrich ab und kommt das Eiſen in unmittelbaren Contact mit dem Salzwaſſer, ſo entſteht ſofort eine galvaniſche Strömung zwiſchen der Metallverkleidung und dem Eiſenbleche, wodurch letzteres aufgezehrt werden und plötzlich ein großes Leck entſtehen kann.

Das erſte, faſt ganz aus Eiſen hergeſtellte Seeſchiff war jener vielgenannte »Great Eaſtern«, an dem die Namen von zwei der größten Ingenieure aller Zeiten: Brunel und Scott Ruſſell haften. Jener hatte die Pläne entworfen, dieſer den Bau ausgeführt. Zwar reicht die Anwendung des Eiſens als Conſtructionsmaterial um faſt drei Jahrzehnte zurück, denn in England beiſpielsweiſe wurde bereits im Jahre 1820 der erſte eiſerne Dampfer — der »Aaron Manby« — gebaut, während der Stapellauf des »Great Eaſtern« in das Jahr 1858 fällt. Aber es war doch erſt der letztere, bei dem die neue Conſtructionsweiſe in ſo großartigem Maßſtabe zur Anwendung gelangte und die Herſtellung eines Rieſenſchiffes ermöglichte, das ſeinen Dimenſionen nach auch heute noch unerreicht daſteht.

Wir haben mit dem Schöpfer dieſes ſchwimmenden Ungethüms — Iſambert Kingdom Brunel — bereits andernorts Bekanntſchaft gemacht. Nur ein Mann von der Energie, dem techniſchen Können und der titaniſchen Ausdauer, wie der Schöpfer der großartigſten Eiſenbahn der Welt — der Great-Weſtern-Railway — konnte ein ſolches Werk fertig bringen. Brunel hatte ſchon mit ſeinen Rieſenſchiffen »Great Britain« und »Great Weſtern« gezeigt, weſſen man ſich von dieſem, alle conventionellen techniſchen Schranken durchbrechenden Geiſte zu verſehen habe. Als im Jahre 1844 der »Great Weſtern« im Dock zu Briſtol fertig zur Ausfahrt lag, machten die betheiligten Kreiſe die Wahrnehmung, daß die Dockthore viel zu ſchmal ſeien, um den

gewaltigen Schiffskörper hindurchlaſſen zu können. Es war dies aber kein Conſtructionsfehler, ſondern geſchah vielmehr in der Abſicht, um auf dieſe Weiſe die Behörden zu zwingen, nun die Dockthore zu erweitern, nachdem Brunel's Stimme bis dahin nur zu tauben Ohren gepredigt hatte.

Mit dem »Great Eaſtern« hatte Brunel das Unmögliche möglich gemacht. Er hatte ein Rieſenwerk geſchaffen, wie es nur die Phantaſie eines Titanen zu erſinnen vermochte. Die ganze Welt war ſeinerzeit von den Nachrichten dieſes ſchwimmenden Coloſſes erfüllt, und Brunel ſelber ſcheint bewundernd vor ſeinem Werke geſtanden zu ſein ... Als dasſelbe zum Stapellauf bereit lag, erwieſen ſich alle maſchinellen Hilfsmittel zu ſchwach, um den Coloß von der Stelle zu bewegen. Bei 120.000 Centner ſchwer, lag er auf den hundert Eiſenbahngeleiſen, welche ſeinen Stapel bildeten, wie feſtgewurzelt. Dampf und hydrauliſcher Druck, Menſchen- und Thierkräfte vermochten nicht, das Rieſenſchiff in die Themſe zu ſchieben. Ungezählte Tauſende umdrängten bei der Werft zu Millwall das gegenüberliegende Themſeufer, um mit nicht endendem Jubel den glücklichen Vollender des Rieſenwerkes zu begrüßen ... Brunel ſelber erzählte einſt hierüber: »Sie können denken, meine Freunde, mit welchem Empfinden ich, nach Freigebung des Coloſſes von ſeinen Ketten und Stützen, ihn zittern, ſchwingen, in langſames Gleiten kommen ſah — Todtenſtille war unter tauſend Arbeitern — hunderttauſend Zuſchauern — da ſtand er wieder ſtill und Nichts vermochte ihn aufs Neue in Bewegung zu bringen« ... Und dennoch war dieſes Fiasco ein glücklicher Zufall, ein Werk der Vorſehung. Denn Brunel hatte nachträglich, nicht ohne einiges Grauſen, nachgerechnet, daß das mächtige Schiff beim raſchen Eintauchen in die Themſe eine Fluthwelle erzeugt haben würde, die — 15 bis 20 Fuß hoch, in der ganzen Länge des Schiffes von faſt 700 Fuß — genügt hätte, das ganze gegenüberliegende flache Themſeufer, auf dem die Hunderttauſende ſtanden, momentan dreimal mannshoch unter Waſſer zu ſetzen. Niemand drüben in ihrem Bereiche wäre dem Tode entgangen.

Um von dieſem Rieſenſchiffe eine richtige Vorſtellung gewinnen zu können, bedarf es einiger Daten. Der »Great Eaſtern« hat eine Tragfähigkeit von 27.000 Tonnen (540.000 Centner) und iſt ganz aus Eiſen-

platten zuſammengeſetzt. Seine Länge beträgt 692 Fuß, die Breite 83 Fuß und die Höhe vom Kiel bis zum Verdeck 58 Fuß. Unterhalb der Waſſerlinie beſteht der Rumpf aus doppelten Wänden von $^3/_4$zölligen Eiſenplatten, die einen Zwiſchenraum von nahe drei Fuß zwiſchen ſich laſſen. Die Motoren des Schiffes ſind Schaufelräder von dem coloſſalen Durchmeſſer von 58 Fuß und eine aus vier Flügeln beſtehende Schiffsſchraube von 24 Fuß Durchmeſſer, zu deren Betrieb 10 Dampfkeſſel mit 5 Schornſteinen und 112 Feuerſtellen vorhanden ſind. Die Schaufelräder werden durch vier oscillirende Cylinder von 18 Fuß Länge und 6 Fuß Durchmeſſer, die Schraube durch vier noch ſtärkere Maſchinen in Bewegung geſetzt. Die Radmaſchinen entwickeln allein einen Effect von 1000, die Schraubenmaſchinen von 1600 Pferdekräften; die Combinirung beider Räder und der Schraube liefert einen Effect von 3000 Pferdekräften ... Außer dieſen Betriebsmaſchinen hat das Schiff noch ſechs andere Maſchinen zur Verrichtung einer Menge von einzelnen Arbeiten, ſowie den vollſtändigen Apparat zur Beleuchtung aller Schiffsräume mittelſt Gaſes und eine Telegraphenleitung vom mittleren Theile des Schiffes nach beiden Enden hin, zu den Maſchinenräumen und zu allen Stellen, wohin die Anordnungen des Capitäns gelangen müſſen. Das Schiff hat im unbeladenen Zuſtande einen Tiefgang von 30 Fuß, beladen von 34 Fuß, und iſt ſo geräumig, daß es in ſeinen vier übereinander liegenden Verdecken 10.000 Perſonen faſſen kann. An Feuerungsmaterial kann der »Great Eaſtern« 10.000 Tonnen Kohle mitführen, ein Quantum, das zu einer Reiſe um die ganze Erde ausreichen dürfte, da der tägliche Kohlenverbrauch auf 360 Tonnen veranſchlagt wird. Das Gewicht

des zum Baue des Schiffskörpers verwendeten Eisens betrug 6250 Tonnen, das Gewicht der Holzbestandtheile 2500 Tonnen u. s. w.

Die Schöpfungsgeschichte des »Great Eastern« ist die wichtigste Etappe im Entwickelungsgange des Eisenschiffsbaues. Von da ab hat dieses Construc-tions-Princip stetige und bedeutsame Fortschritte gemacht und der oceanischen Schiffahrt überhaupt zu jenem Aufschwunge verholfen, dessen sie sich dermalen

Eiserner Passagier-Dampfer auf dem Stapel.

erfreut. Die gesteigerte Arbeitsthätigkeit prägt sich in dem großartigen maritim-technischen Leben aus, das sich mit der Zeit an den Küsten der Cultur-staaten, namentlich Englands, entwickelt hat. Im Clyde-District zwischen Glasgow und Greenock befindet sich, um nur ein markantes Beispiel zu geben, eine fortlaufende Reihe von 35 großen Schiffswerften, welche jährlich über dritthalb Hundert eiserne Schiffe in Dienst stellen. In ganz England werden jährlich zwischen 550 und 600 eiserne Schiffe gebaut, mit einer Tragfähigkeit von weit über 400.000 Tonnen.

Alle Hilfsmittel, welche die moderne Technik den Menſchen bietet, gelangen auf jenen gewaltigen Arbeitsplätzen, auf denen die »ſchwimmenden Brücken der Oceane« fertiggeſtellt werden, zur Anwendung. Das Hauptelement für die Conſtruction iſt natürlich das Eiſen. Aus Eiſen iſt der Kiel, ſind die Spanten — möglichſt dicht aneinandergereiht — ſind die vielfachen conſtructiven Elemente, die Schottenwände, welche die einzelnen waſſerdichten »Compartiments« von einander ſcheiden, und vieles Andere. Selbſt die Maſten werden dermalen aus dieſem Metalle, beziehungsweiſe aus Beſſemerſtahl hergeſtellt, da ſie nicht nur ihrem Gewichte nach leichter, ſondern auch weitaus dauerhafter als die hölzernen ſind. Die eiſerne Bemaſtung hatte überdies zur Folge, daß man auch das »ſtehende Tauwerk« durch Eiſendraht erſetzte. Schließlich mußten die voluminöſen, unhandlichen und koſtſpieligen, dabei mancherlei Fährlichkeiten ausgeſetzten Ankertaue den ſolideren und dauerhafteren Ankerketten weichen ... Die höchſte Potenz des Eiſenſchiffbaues iſt das moderne Schlachtſchiff, das wir aber in einem anderen Abſchnitte — den »modernen Kriegsmitteln« — beſprechen werden, daher vorläufig hier nur darauf hinweiſen.

Zu dem einfachen Materiale geſellen ſich weiter die vielen, zum Theile großartigen maſchinellen Hilfsmittel, welche den Schauplätzen dieſer Arbeitsthätigkeit — den Werften und Arſenalen — ihr charakteriſtiſches Gepräge aufdrücken. Auf einer ſolchen Stätte der Schöpfung großartiger Werke der Schiffsbaukunſt wird uns eindringlicher, als irgend ſonſtwo, das Geſammtbild von dieſem Zweige der mechaniſchen Fertigkeit des Menſchen vor Augen geführt ... Der gewaltige Arbeitsdrang bethätigt ſich ſchon aus größerer Entfernung. Wir ſehen Eſſen flammen, pechſchwarze Rauchwolken aufwirbeln und hören das dumpfe Gedröhne der Hammerſchläge. Näher beſehen, entrollt ſich unſeren Blicken ein faſt ſinnverwirrendes Treiben. Im Meere draußen ſchwimmt das gewaltige Balancedock, das die ſchwerſten Schiffe wie Nußſchalen aus den Fluthen emporhebt. Das monotone Geklapper der Kalfaterer und Zimmerleute miſcht ſich in das dumpfe Geraſſel der Schiffsſchmieden und die dröhnenden Hammerſchläge auf den Stapelplätzen ... Das iſt die Manifeſtation eines ungemein reichen Lebens. Unzählige Hände regen ſich und meiſtern den gewaltigen Repräſentanten unſeres Jahrhunderts —

den Dampf, den dienstbaren Geist der modernen Cyklopen. Er setzt die ungeheueren Hämmer in Bewegung, daß die Erde Hunderte von Schritten im Umkreise erdröhnt; gewaltige Geschützmonstra versenkt er mittelst der Riesenkrahne spielend in den Bauch der Panzercolosse, oder er zieht diese selber, als Motor von eigenartigen Maschinen, aus dem feuchten Elemente ans trockene Land, wo die Ungethüme machtlos, ihrer Gewalt entkleidet sind.

Und doch ist der Eindruck dieser großartigen Thätigkeit aus der Vogelperspective noch lange nicht so imposant, wie im Einzelnen, im Detail, in den einzelnen Werkstätten und auf den verschiedenen Arbeitsplätzen. Da sind zunächst die Gießereien, in welchen schwarzer Kohlennebel alle Gegenstände in gespenstische Halbschatten einhüllt. Man sieht gewaltige Cupolöfen, und in der Erde glüht das flüssige Erz wie unterirdisches Höllenfeuer. Derlei Oefen sind im Stande, mehrere Tausend Centner Erz auf einmal zu schmelzen. Erzstücke von solchem Gewichte, welche der weiteren Festigung bedürfen, wandern in die Dampfhammerschmiede. Wir schreiten durch das finstere Thor und tauchen den Blick in einen Nebel von Ruß und Staub. Schwarz ist hier der Boden, der unter den wuchtigen Schlägen erbebt. Die ehernen, bis zu 100 Centner schweren Fallklötze dröhnen herab und hämmern colossale Eisenstücke breit und rund, indeß rings um das infernalische Geklapper ein sinnbetäubendes Rumoren herrscht.

Aber noch sind wir nicht am Ende. Die gewaltigen Massen allein thun es nicht, und um die unzähligen, zum Theile hochwichtigen Organe dieses großen Mechanismus, welchen man »Eisenschiff« nennt, fertigzustellen, bedarf es noch zahlreicher anderer Arbeitsstätten. Da ist zunächst der Maschinensaal, von dessen Wänden ein eigenthümliches Gemisch von schrillen und dumpfen, von pfeifenden und rasselnden Tönen wiederhallt. Hier arbeiten die Drehbänke und Bohrmaschinen, surren die Transmissionen und schürfen mächtige Hobelmaschinen Eisenspäne von mehreren Millimetern Dicke von den zu glättenden Erzplatten ab. Rollkrahne, die zu Häupten der Arbeiter laufen, sind dazu da, um die schwersten Lasten von Maschine zu Maschine, von Arbeitsplatz zu Arbeitsplatz zu rücken ... Nicht minder betäubend gestaltet sich das Leben in den Kesselschmieden, in welchen sinnreich construirte Dampfscheeren zolldicke Kesselbleche leicht und spielend entzwei schneiden und

Bohrmaſchinen durch jene große Nietlöcher ſchlagen. Die Keſſel, wie man ſie in ſolchen Etabliſſements findet, haben häufig die Dimenſionen eines kleinen Hauſes. Dazu kommen die noch nicht montirten Röhrentheile der eiſernen Maſten und andere, minder wichtige Conſtructionstheile, welche den weiten, von betäubendem Gehämmer durchtönten Raum erfüllen.

Es braucht wohl nicht beſonders erwähnt zu werden, daß ſchwache Menſchenhände nicht im Stande wären, dieſe Eiſenmaſſen in Bewegung zu ſetzen. Dazu bedarf es allerorts des maſchinellen Eingriffes, der Hebewerke und Rieſenkrahne, welche Maſchinen und Keſſel, eiſerne Maſten und Platten, gewaltige Winkeleiſen und Streben, Anker, Steuer, Ketten u. dgl. von den Arbeitsquais auf die dicht daran vertäuten Schiffe befördern.

So imponirend ſich nun auch dem Beobachter das Werden eines ſolchen ſchwimmenden Coloſſes darſtellt: für ſich allein iſt dieſes Werk eine einzige ungeheuere, lebloſe eiſerne Maſſe, ein Rieſenkörper ohne Seele. Um dieſe Maſſe, dieſe grandioſe ſtarre Schöpfung zum Leben zu erwecken, bedarf es des Dampfes, beziehungsweiſe des Bewegungs-Mechanismus. Auch hier iſt der Aus- und Rückblick ein weitreichender. Wir gedenken der ſeltſam primitiven Vorrichtungen eines Symington und Fulton und ſtreifen dann mit dem geiſtigen Auge den zu unerreichbarer Vollkommenheit gelangten, rieſig dimenſionirten und mitunter eine Leiſtungsfähigkeit von vielen Tauſenden von Pferdekräften repräſentirenden Bewegungs-Apparat – die moderne Schiffsmaſchine.

Die erſten weſentlichen Verbeſſerungen am Locomotions-Mechanismus für Schiffe verdankt man dem Engländer John Penn, der zuerſt die direct wirkenden oscillirenden Cylinder-Maſchinen in Anwendung brachte. Ein weiterer weſentlicher Fortſchritt beſtand in der Nutzbarmachung des von Samuel Hall erfundenen Syſtems der Oberflächen-Condenſation für Marine-Maſchinen. Bei dieſem Syſtem wird der verbrauchte Dampf in einen von Tauſenden von Röhren durchkreuzten Condenſator geleitet, anſtatt nutzlos, wie bei den Locomotiven, in die Atmoſphäre zu verfliegen, durch das die Röhren durchſtrömende kalte Waſſer abgekühlt und auf dieſe Art condenſirt den Keſſeln zur Speiſung wieder zugeführt. Maſchinen dieſes Syſtems arbeiten mit einem Dampfdrucke von etwa 20 bis 30 Pfund pro Quadratzoll. John

Edler in Glasgow verstand es, eine deutsche Erfindung — das Carlsund'sche System — für Marine-Maschinen auszunützen, und dies ist die weitere große Erfindung, welche in der letzten Zeit außergewöhnliche Umwälzungen und Verbesserungen in der Construction der Maschinen der Seedampfer hervorgerufen hat.

Wenn 100 Pfund Kohlen nöthig sind, das Wasser in Dampf zu verwandeln, so genügt ein weiteres Pfund Kohle, um dem Dampfe Spannung (resp. Kraft) zu geben, und dies ist das große Geheimniß des sogenannten Compound- oder Hoch- und Niederdruck-Systems. Der Dampf wird dermalen mit wenigen Kosten viel besser von den Kesseln geliefert, woraus der große Nutzen resultirt. Anstatt mit 20 Pfund pro Quadratzoll Stärke auf den Kolben im Cylinder zu wirken, wird er jetzt mit vierfacher Stärke benützt, und die Intensität dieses Dampfes erlaubt zugleich ein viel geringeres Quantum, welches im Hochdruck-Cylinder expandirend, von da weiter in die Niederdruck-Cylinder geht, um dort mit fast noch halber Kraft auf die verhältnißmäßig größeren Kolben zu wirken. Ist der so ausgenützte Dampf dort fertig, so tritt er in den oben erwähnten Oberflächen-Condensator, wo er, plötzlich in Wasser sich verwandelnd, eine Luftleere (ein Vacuum) schafft, die dem im Niederdruck-Cylinder arbeitenden Kolben wieder von großem Nutzen ist. Von dem Condensator fließt der nun in heißes Wasser verwandelte Dampf in den sogenannten »hot well« (heißen Brunnen), um von dort den Kesseln wieder als Speisewasser zugeführt zu werden und so die Benützung des den Kesseln schädlichen Seewassers zu vermeiden.

Wie man sieht, ist hier der Einfluß des Constructions-Principes bei den Locomotiven — diesen trefflichen compendiösen Dampfmaschinen — auf die Schiffsmaschinen unverkennbar. Der Umstand, daß die Locomotiven, trotzdem für diese die Grenzen an Raum und Gewicht noch viel enger gezogen sind, als für Dampfschiffs-Maschinen, noch vor wenigen Jahren pro Pferdekraft der entwickelten Leistung im Durchschnitte nicht halb soviel Kohlen verbrauchten, als damals die Schiffsmaschinen für gleiche Leistungen consumirten, hat den Röhrenkesseln auf den Schiffen Eingang verschafft, die Scheu der Schiffsingenieure gegen hohe Dampfspannung überwunden, die Kolbengeschwindigkeit gesteigert und die Stephenson'sche Coulissensteuerung

zur allgemeinen Anwendung gebracht. In letzterer Beziehung beſteht aber gegenüber der Locomotive der eine weſentliche Unterſchied, daß die Expanſion des Hochdruck-Cylinders bei den meiſten neuen Schiffsmaſchinen nicht wie bei den Locomotiven mittelſt der Couliſſe — welche bei ſtärkerer Expanſion eine große Differenz zwiſchen Keſſelſpannung und Anfangsſpannung des Cylinders verurſacht — ſondern mittelſt ſeparater Expanſions-Excentrics bewerkſtelligt und die Bewegung des Umſteuerungshebels ſelbſt, bei kleineren Maſchinen mittelſt Schrauben, bei größeren mittelſt ſeparater kleiner Dampfmaſchinen hervorgerufen wird.

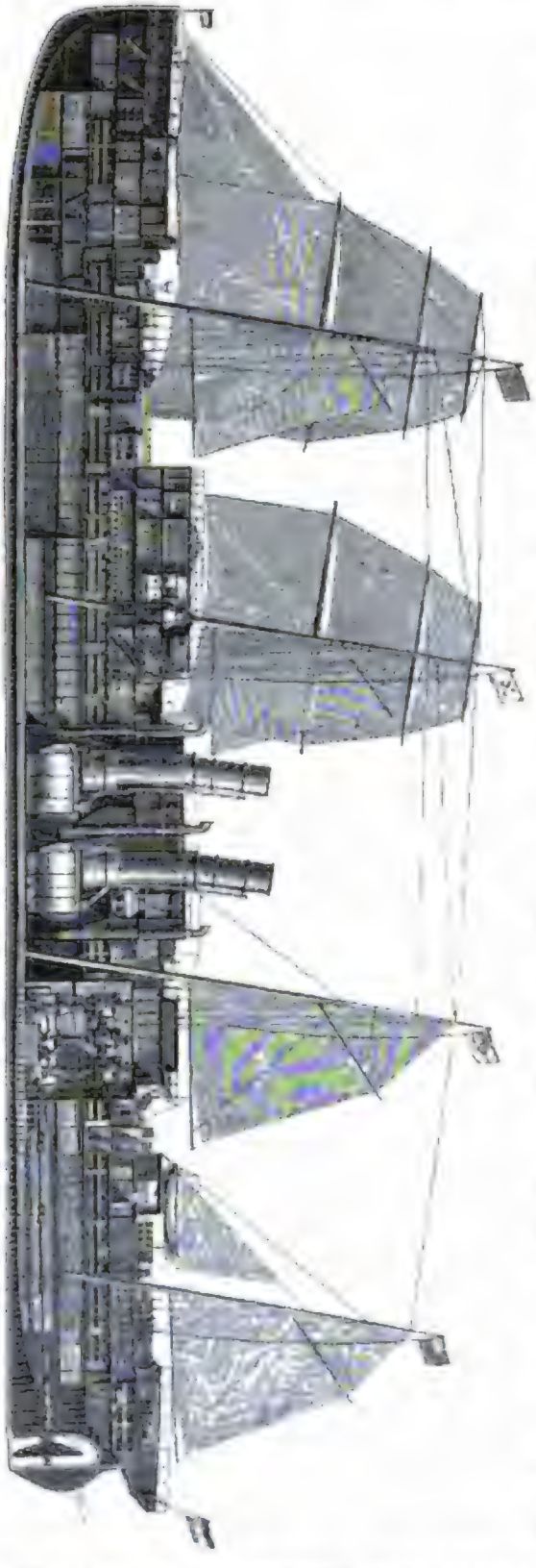
Ihrem heutigen Zuſtande nach iſt die Schiffsmaſchine der vollendetſte Dampf-Mechanismus, der überhaupt exiſtirt. Dennoch iſt der Kohlenverbrauch — und das iſt ein nicht zu überſehender Uebelſtand — ein ganz enormer. Das Mißverhältniß beruht in erſter Linie auf der noch immer mangelhaften Art der Feuerung. Auf großen Dampfſchiffen ſind häufig 30 bis 40 Feuerroſte von 7 bis 8 Fuß Tiefe und einer Geſammtfläche von vielen Hunderten von Quadratfußen zu bedienen. Die Kohlenſchicht, welche auf die Roſte geladen wird, muß eine dünne ſein, damit die Verbrennung möglichſt günſtig ſtattfinde. Die große Roſtfläche macht die gleichmäßige Beſchüttung derſelben zu einer ſchwierigen, mühevollen Arbeit; das öftere Einfeuern macht ein häufiges Oeffnen der Feuerthüre nöthig, wobei die Gluth eine unſägliche Hitze auf die Feuerleute und in den Heizflur ausſtrahlt. Bei jedem Reinigen des Roſtes iſt die niederfallende, brennende kleine Kohle, die gelöſcht werden muß, eine Urſache neuer Beläſtigung.

Die Menge der Roſtfeuerungen, die im engen geſchloſſenen Raume bei einander ſtehen, machen all dieſe Unzukömmlichkeiten zu unaufhörlichen, und ſo kommt es, daß trotz der großen Vollkommenheit der Schiffs-Dampfmaſchine der Kohlenverbrauch auf Schiffen ein gewaltiger iſt. Und die Bedienung der Feuerſtellen erfordert Dutzende von Heizern, deren Exiſtenz eine wahrhaft bedauernswerthe iſt. Es ſind Menſchen, die durch Mangel an Fertigkeiten und Intelligenz zu dieſer ſchweren Arbeit gedrängt werden und dieſelbe gewiſſermaßen als Martyrium anſehen. Jedem Reiſenden zur See werden, wenn er unter dem Schiffsperſonale Umſchau gehalten hat, ſolche auf Deck ausraſtende Heizer aufgeſtoßen ſein, und was er in ihren Mienen

geleſen, war Mühſal, Strapaz und unendlich harte Arbeit. Selbſt die abgehärtetſten Schiffskeſſel-Heizer ſind nicht im Stande unter den faſt qualvollen Zuſtänden im Heizraume ihren Dienſt mit jener Rigoroſität und Umſicht auszuüben, die hier wünſchenswerth wären, um den Nutzeffect des Kohlenverbrauches mit dem der Maſchine in Einklang zu bringen ...

So hat auch die Dampf-Locomotion zur See ihre harten, abſtoßenden Seiten, welche freilich nur jenen Individuen fühlbar werden, die in ihrer Eigenſchaft als Arbeiter untergeordnetſter Kategorie im unmittelbaren Dienſte der gewaltigen Kraftquelle ſtehen. Die intellectuellen Förderer und Leiter des großartigen Mechanismus aber, der heute alle Meere beherrſcht, Millionen Tonnen Güter nach den entlegenſten Gegenden des Planeten befördert und den Kampf mit den Schrecken der Oceane ohne Bangen aufnimmt: ſie dürfen mit Stolz auf die Errungenſchaften blicken, welche ſie der Civiliſation gewonnen haben. Man mag immerhin auch in dieſer Richtung von der »guten, alten Zeit« träumen, wo das Seeleben durch die Poeſie der Segelſchiffahrt verklärt erſchien und die Romantik ihre Zauberketten um dieſelbe ſchlang. Wie der Locomotive, wohnt aber auch dem Dampfbetriebe zur See ein gut Stück ſogenannter moderner Romantik inne.

Der Dampfer iſt die Wünſchelruthe des Menſchen gerade auf jenem Gebiete unſeres Planeten, das vollkommen ſteril und ſeiner Natur nach ſich nicht unter die Herrſchaft des Menſchen beugen läßt. In tauſend lichten Spuren zieht dieſer immenſe Verkehr — dem dermalen mindeſtens 12.000 Dampfer dienen — über die Oceane und rückt Raum und Zeit in engere Grenzen. Auch darin liegt ein Stück Poeſie: die Welt wie eine Wandeldecoration an ſich vorübergleiten zu ſehen. Eine Oceanreiſe von heute, die ſelbſt nach den entlegenſten Gebieten nur wenige Wochen in Anſpruch nimmt, vermittelt dem Reiſenden in kürzeſter Zeit die ungeheuere Mannigfaltigkeit dieſes Erdenlebens in allen Meeren und Zonen. Es iſt keine Fahrt ins Ungewiſſe, in unfaßbare Ferne, wie ſeinerzeit, da der ſtolzeſte Dreimaſter Monate bedurfte, um ſeinen Weg aus einem europäiſchen Hafen nach Indien, Oſtaſien oder Auſtralien zu finden. Die lange Fahrdauer vermittelte nicht die bunte Mannigfaltigkeit, das große Walten und Weben auf unſerem Planeten — ſie trennte, zerſtörte ſie vielmehr.



Längendurchschnitt durch die „Elbe“ des „Norddeutschen Lloyd“.

Das ist heute anders. Wir sind durch die Dampf-Locomotion zur See auf der ganzen Erde heimisch geworden. Eine Fahrt nach Amerika wird zum Ausflug, eine Tour nach Indien zur Erholungsreise. Die Modification von Raum und Zeit durch das neue Fortbewegungs-Princip hat unseren Horizont beträchtlich erweitert, dadurch einen gewissen kosmopolitischen Geist in weiteste Kreise verpflanzt und die Schwingungen des Culturlebens auf weitgestreckte Wellenlinien übertragen, denen kein Land, kein Hafen zu weit, um sie nicht zu erreichen. Durch die oceanische Dampfschifffahrt ist thatsächlich erst jene Interessengemeinschaft der Culturvölker geworden, die vordem nur von den Weitausblickendsten herbeigesehnt wurde. Diese Interessengemeinschaft hat aber gleichzeitig die Hilfsquellen unendlich vervielfältigt, den Nationalreichthum gehoben und für das überschüssige Culturmaterial der Alten Welt zahlreiche Ablagerungsstätten gefunden. In ihrer heutigen Vollkommenheit ist die oceanische Dampfschifffahrt unbestritten die größte Errungenschaft, welche das »eiserne Jahrhundert« der Menschheit gebracht, und diese ist sich des Segens bewußt

und hängt demgemäß mit tausend Organen an jenen Hilfsmitteln, welche, wie der Oceandampfer, dem großartigen geistigen und materiellen Güteraustausche der Völker dienen ...

Wir haben an anderer Stelle erwähnt, daß im Jahre 1819 der erste transatlantische Dampfer »Savannah« von New-York nach England abging. Damit hatte die neue Aera im Schiffahrtsverkehr der Welt begonnen... Der Erfolg der ersten oceanischen Dampfschiffahrts-Gesellschaft, welche durch Stephen Cunard im Jahre 1840 gegründet und durch Subvention der englischen Regierung unterstützt wurde, regte allenthalben die Idee an, Dampferlinien ins Leben zu rufen; in England, Amerika und Belgien wurden allenthalben Versuche mit größeren oder geringeren Erfolgen angestellt. In Belgien wurde von der Regierung ein großer Dampfer, die »British Queen«, für Antwerpen gekauft, kam glücklich mit einer hohen Springfluth ins Antwerpener Hafenbassin, konnte aber wegen seiner Breite und seines Tiefganges nicht wieder herausgebracht werden, so daß der Versuch mißglückte. Auch in Bremen traten im Jahre 1841 einige Männer zu diesem Zwecke zusammen, denen es aber nicht gelang, die nothwendigen Geldmittel zu beschaffen.

Die bedeutenden Capitalien, welche die Errichtung solcher Dampferlinien in Anspruch nahm, und die großen Einfahrtsschleußen zu Hafenbassins, welche Raddampfer in Folge ihrer großen Breite erforderlich machten, boten einer raschen Entwickelung der transatlantischen Dampfschiffahrt mancherlei Schwierigkeiten und Hindernisse. In Bremen hatte der amerikanische Consul Dudley A. Man im Verkehre mit vielen hervorragenden Männern die Idee einer Dampferverbindung zwischen Bremen und New-York lebhaft aufgegriffen und an seine Regierung, welche seit geraumer Zeit eine Dampferverbindung in der angedeuteten Richtung plante, darüber berichtet. Der Vorschlag wurde gebilligt und die ersten geschäftlichen Anknüpfungen eingeleitet. So gelang es mit Unterstützung seitens einflußreicher Deutscher, die »Ocean Steam Navigation Company« ins Leben zu rufen. Am 19. Juni 1847 lief der Dampfer »Washington« nach glücklich zurückgelegter erster Fahrt in die Weser ein ...

Das Unternehmen sollte sich leider nicht lebensfähig erweisen. Das Neue der Sache, mancherlei Fehler, ungeeignete Führer, und nicht zuletzt

mangelhafte Betheiligung von intereſſirter Seite brachten die Geſellſchaft zur Liquidation, die im Jahre 1857 erfolgte. Mittlerweile machten andere Rheder Verſuche, in die Fahrt einzutreten: Fritze in Bremen mit den Dampfern »Hanſa« und »Germania«, Vanderbilt in New-York mit ſeinen Dampfern »Ariel«, »Vanderbilt«, und die »European and American Steam Shipping Company«, eine engliſche Actien-Geſellſchaft, die noch im Jahre 1857 eintrat, als der »Norddeutſche Lloyd« bereits gegründet war.

Mit der Nennung dieſes Unternehmens treten wir in eine hochbedeutſame Epoche der oceaniſchen, ſpeciell der transatlantiſchen Dampfſchiffahrt. Der Gründer des »Norddeutſchen Lloyd« iſt Hermann Heinrich Meier, ein Sprößling aus alt-bremiſcher Familie. Jahrelang hatte dieſer hochgebildete, unternehmungsluſtige Mann die Schöpfung einer großen deutſchen Geſellſchaft für transatlantiſchen Dampferbetrieb geplant. Bei der Gründung des Lloyd war der Gedanke maßgebend, vorhandene, bereits in gewiſſem Grade organiſirte Intereſſen zu vereinigen, ihnen ein höheres gemeinſames Ziel zu geben und zugleich weite Kreiſe aus dem deutſchen Vaterlande zur kräftigen Förderung des Unternehmens heranzuziehen. Die definitive Gründung des Unternehmens erfolgte am 20. Februar 1857, die erſte Probefahrt wurde vom Dampfer »Bremen« am 11. Juni 1858 angetreten. Ihm folgten im September desſelben Jahres der Dampfer »Hudſon« und im December die »Weſer«.

Trotz der vortrefflichen Ausſichten, welche das Unternehmen für ſich hatte, kämpfte es gleichwohl in der erſten Zeit einen harten Kampf ums Daſein. Die oceaniſche Dampfſchiffahrt ſtak in jener Zeit noch in den Kinderſchuhen, und es war nicht nur das techniſche Moment allein, das ſich hier als ausſchlaggebend erwies. Auch die rein geſchäftliche Seite des Unternehmens krankte an dem experimentellen Charakter aller Verſuchsfahrten, und wiederholt mußten einzelne Linien wegen Unrentabilität wieder aufgelaſſen werden. Hierzu geſellten ſich effective Verluſte an Hab und Gut und trat mit der Zeit eine vielfache Concurrenz ſtörend dazwiſchen, ſo daß man heute nicht ohne Bewunderung von dem großartigen Aufſchwunge, den dieſes Schiffsunternehmen genommen, Notiz nehmen kann.

Im Jahre 1882 verfügte die Gesellschaft über 98 Schiffe (darunter 29 große Oceanfahrer) mit einem Gesammtrauminhalt von über 100.000 Registertonnen oder fast 300.000 Cubikmeter. Der »Norddeutsche Lloyd« ist der Tonnenzahl nach die viertgrößte Dampfer-Gesellschaft der Erde, da er nur von der »Peninsular and Oriental Steam Navigation Co.«, von der »Cie. Générale Transatlantique« und von den »Messageries Maritimes«, die ihre Bedeutung vorzugsweise namhaften Staatssubventionen verdanken, übertroffen wird. Was die gegenwärtige Leistungsfähigkeit des »Norddeutschen Lloyd« betrifft, genügt es, wenn hier zwei Thatsachen angeführt werden: einmal, daß die Dampfer der Gesellschaft im Jahre 1881 einen Weg durchlaufen haben, welcher 73 Mal dem Umfange der Erde gleichkommt, und weiter, daß in den ersten sechs Monaten des Jahres 1882 93 Dampfer-Expeditionen nach verschiedenen Häfen Nord- und Südamerikas, sowie 91 Dampfer-Abfertigungen nach englischen Häfen stattgefunden haben, woraus sich ergiebt, daß innerhalb 181 Tagen 184 Dampfer von der Weser abgelassen wurden.

Bau und Einrichtung der transatlantischen Dampfer des Lloyd haben im Laufe der Zeit, den in dieser Beziehung stetig gemachten Fortschritten der Schiffbaukunst folgend, mannigfache Modificationen erfahren, die theils durch Veränderungen im Systeme der Maschinen und Vergrößerung der Kohlenräume, theils durch andere Einrichtungen bedingt wurden ... Die Dampfer der New-York- und New-Orleans-Linie haben eine Länge von 340 bis 360 englischen Fuß, ihre Breite über Deck beträgt 40 bis 42 Fuß, die Tiefe vom Deck bis zum Kiel 31 bis 34 Fuß. Sie haben eine Tragfähigkeit von 3200 bis 4000 Tonnen. Die meisten haben Brigg-Takelung; die Raaen sind für sogenannte Patentsegel eingerichtet. Jeder Dampfer führt drei Anker mit beweglichen Armen; die Ketten derselben haben je eine Länge von 100 Faden.

Um dem Leser eine annähernde Vorstellung von den Dimensionen, der inneren Einrichtung und der Leistungsfähigkeit von einem modernen Oceandampfer zu ermöglichen, führen wir den neuesten und größten Dampfer des »Norddeutschen Lloyd« — gleichzeitig eines der schönsten Post- und Passagierschiffe der Welt — in zwei Abbildungen vor. Zu diesem

Zwecke müssen wir ausnahmsweise unsere Mittheilungen selbst auf nebensächliche Dinge erstrecken und eine ausführliche Schilderung liefern.

Dieses Schiff ist die »Elbe«, von John Elder & Co. in Glasgow erbaut. Die Länge des Schiffes beträgt 130 Meter, die größte Breite 13·7 Meter, die Tiefe vom obersten Deck 10·8 Meter; der Maschinenraum ist einschließlich der festen Kohlenbuker, die durch einen geräumigen Tunnel auch mit dem vorderen Laderaume in Verbindung stehen, 50 Meter lang und nimmt mit dem letzteren und dem Kesselraume die ganze Breite des Schiffes ein ... Die Maschinen sind nach dem Dreicylinder-System und haben einen Hochdruck-Cylinder von 60 Zoll, zwei Niederdruck-Cylinder von je 85 Zoll Durchmesser mit einem Kolbenhub von 5 Fuß. Der Dampf wird in 4 Doppelkesseln von je 15 Fuß Durchmesser, über 17 Fuß Länge, erzeugt; die Kessel sind für einen Druck von 80 Pfund auf den Quadratzoll gebaut und werden durch 24 Feuer geheizt. Als eine neue Verbesserung in den Maschinen der »Elbe« ist noch die Kurbelwelle aus Krupp'schem Stahl zu erwähnen, während der Schraubenschaft von J. Whitworth mittelst des von diesem erfundenen hydraulischen Druckprocesses ebenfalls aus Stahl hergestellt ist und dadurch eine um 60 Procent größere Stärke, aber um die Hälfte kleineres Gewicht besitzt, als ein eiserner Schaft von gleichen Dimensionen. Die Schraube ist aus Manganbronze und hat einen Durchmesser von 21 Fuß; die Maschinen haben 6115 indicirte Pferdekräfte.

Sehen wir uns nun dieses Riesenschiff etwas näher an. Auf dem oberen Deck erhebt sich in der Mitte ein großer Aufbau, zu welchem bequeme Treppen führen und von dem man zu der Commandobrücke hinaufsteigt, die mit dem mehr als 70 Fuß langen Deck des letzteren, in welchem sich der Damensalon befindet, in Verbindung steht. Auf der Brücke, die rundherum mit einem starken Messinggeländer umgeben ist, befindet sich der in einem geschmackvollen Messinggehäuse aufgestellte Azimuthcompaß, sowie die Sprachrohre und Telegraphen nach dem Steuerhause und dem Maschinenraume. Etwas weiter nach hinten liegt ein großes »Skylight« (Oberlicht), welches zum Theile mit prächtig bemaltem Glase bedeckt ist und dem auf dem Hauptdeck befindlichen ersten Salon Licht giebt, gleichzeitig aber auch

durch zwei runde Fenster die Helligkeit des Damensalons, sowie des Rauchzimmers in dem Aufbau vermehrt.

In dem letzteren befindet sich vorne das Ruderhaus mit dem Rade des Dampf-Steuerapparates. Das Rad überrascht durch seine Kleinheit im Verhältnisse zu den großen Rädern der Hand-Steuerapparate. Es functionirt übrigens so rasch, daß es nur 50 Secunden Zeit bedarf, um das Ruder von Bord zu Bord zu legen ... Aus dem Ruderhause führt eine Thür in das Navigationszimmer, welches die gesammte Breite des Aufbaues einnimmt, elegant ausgestattet ist und gerade vor dem Damensalon liegt, in welch' letzteren man von rückwärts durch ein Vorzimmer mit rothbraunen Plüschmöbeln eintritt. Der Damensalon selber ist das Geschmackvollste und Prächtigste, dabei aber auch das Behaglichste und Anheimelndste, was man sich in dieser Art denken kann. An den Seiten und in der Mitte um den, durch eine Holzverkleidung mit überaus reicher, stilvoller Schnitzerei verborgenen Mast laden schwellende Divans und elegante, üppige Sessel, die mit blaugrünem Seidenplüsch überzogen sind, zur Ruhe ein; die größeren und kleineren Tische sind wie die Wandtäfelung und die Verkleidung am Mast aus schwarzgebeiztem Walnußholz hergestellt und reich mit Schnitzereien verziert. Rund um den Mast herum sieht man große Spiegel. Die Decke ist zum Theile geschnitzt, zum Theile mit reicher Vergoldung ausgelegt. Licht erhält der Salon durch vier Seiten- und zwei Vorderfenster, abends durch vier elegante Lampen. Rund um den Damensalon ist ein sehr großer Raum zur Promenade für die Passagiere der ersten Cajüte.

In demselben thurmartigen Aufbau, der die eben beschriebenen Räumlichkeiten enthält, befindet sich auch der erste Salon. Entgegen der Einrichtung der ersten Cajüte auf den meisten Dampfern, auf denen die Schlafcabinen an den Seiten des Salons liegen, reicht der Salon auf der »Elbe« von Bord zu Bord, so daß derselbe so luftig und hell wie nur möglich ist. Die ganze Länge des Raumes nehmen, in vier Reihen geordnet, acht Tische ein, deren jeder für etwa zwölf Personen Platz bietet. Das weitere Ameublement ist durch drehbare Sessel und kleine Divans — alle mit kostbarem dunkelrothen Seidenplüsch überzogen und aus reich geschnitztem Nußbaumholz bestehend — vervollständigt. Besonders hervorragend durch den Reich-

thum der Decoration ſind die Wandtäfelungen und die Decke, wo Schnitzereien und Oelmalereien (Frucht- und Blumenſtücke) auf Goldgrund abwechſeln.

Vor dem Salon liegen an beiden Seiten die »Staterooms«, von denen diejenigen an der Backbordſeite etwas größer und ſo eingerichtet ſind, daß jede einzelne nach Belieben in eine doppelte verwandelt werden kann. Natürlich fehlen auch elegant eingerichtete Badezimmer mit Marmorwannen ꝛc. nicht ... Das Zwiſchendeck reicht durch die ganze Länge des Schiffes und iſt nicht, wie bei anderen Dampfern, in je vier nebeneinander liegende Unter- und Oberkojen eingerichtet; im Ganzen bietet dasſelbe in ſeinen ſechs Räumen, deren jeder mittelſt eines eigenen Dampfheizungs-Apparates erwärmt werden kann, Raum für etwa tauſend Paſſagiere, während in der erſten Cajüte 190, in der zweiten 120 Perſonen Platz finden ... Noch unter dem Zwiſchendecke, aber über dem unteren Laderaume, befindet ſich vorne im Buge der Proviantraum, an den ſich nach hinten zu verſchiedene Räume zur Aufbewahrung von Wein, Brot, Gemüſe, Conſerven u. ſ. w. anſchließen, nicht zu vergeſſen ein großer, mit Zink ausgeſchlagener Eiskeller, der einen Faſſungsraum für 25 Tonnen Eis beſitzt und gleichzeitig zur Conſervirung der friſchen Fleiſchvorräthe dient.

Der zweite Salon befindet ſich auf dem Hinterdeck — alſo entgegen der gewöhnlichen Anordnung. Er iſt gleichfalls ſehr behaglich, wenn auch weniger elegant ausgeſtattet. Am Ende des Hinterdeckes befindet ſich der Dampf-Steuerapparat, deſſen Hauptrad den enormen Durchmeſſer von etwa 16 Fuß hat; durch eine eigene Hebelvorrichtung kann die Dampfſteuerung in die Handſteuerung umgeſtellt werden, für welch' letztere ein großes Doppelrad vorhanden iſt ... Wir erwähnen noch die große, bequeme Küche, den großen Eisſchrank zum Kühlhalten der Speiſen und Weine, den Dampfapparat zum Wärmen der Teller u. ſ. w. Sogar eine Barbierſtube iſt an Bord, und das herkömmliche Wahrzeichen derſelben iſt weithin ſichtbar angebracht.

Dem Range nach rangirt die »Elbe« — dermalen das ſchönſte deutſche Paſſagierſchiff — nur wenig hinter den großen, modernen, engliſchen Oceanfahrern, wie die »Arizona«, »Servia« und »Alaska«. Dagegen hat ſich die Leiſtungsfähigkeit des Dampfers geradezu als unerreicht heraus-

gestellt. Die »Elbe« hat nämlich in 4 Monaten und 23 Tagen den Ocean zehnmal gekreuzt, und waren die Maschinen im Ganzen 96 Tage und 7 Stunden in Betrieb. In dem gleichen Zeitraume wurden fast 36.000 Seemeilen zurückgelegt und auf jeder Reise im Ausgangs- und Eingangshafen volle Ladung gelöscht und eingenommen. Dies ergiebt eine durchschnittliche Fahrgeschwindigkeit von circa 15·5 Seemeilen in der Stunde. Die größte Leistungsfähigkeit in der Geschwindigkeit beträgt aber 17 Seemeilen.

Wir denken, daß diese allgemeine Schilderung, welche seitens des Lesers durch Zuhilfenahme des beigegebenen Durchschnittes der »Elbe«, welcher alle inneren Räumlichkeiten deutlich zur Anschauung bringt, noch wesentlich ergänzt zu werden vermag, ein zutreffendes Bild von den großartigen Raumdispositionen in einem modernen großen eisernen Passagier-Dampfer bietet. Aber die Nutzanwendung des Vorgebrachten geht noch viel weiter. Mit welchen Strapazen und Widerwärtigkeiten hatte noch vor wenigen Jahrzehnten ein zur See Reisender zu kämpfen. Heute weiß man von derlei, wenigstens so weit das leibliche Befinden des Passagiers in Betracht kommt, nichts mehr. Ein solches Schiff, wie wir es beschrieben, ist ein schwimmender Palast, ein riesiges ambulantes Hôtel. Ungeheuere Mengen von Provisionsartikeln werden mitgeführt. In den Kammern und Vorrathsmagazinen liegen die gewaltigen Vorräthe von Nahrungsmitteln aufgespeichert: Gemüse aller Art aus den berühmtesten Conservefabriken, Südfrüchte von Malaga, Smyrnaer Traubenrosinen, amerikanische Schnittäpfel, pulverisirter Zucker, condensirte Milch in Blechdosen, aller Art conservirte Früchte zu Compots, californische Aprikosen, Chicagoer Oxtail-Soup, englisches Tafelsalz, Ammerländer und westphälische Schinken, dann Austern-, Sardinen-, Hummer-, Lachs- und Anchovis-Conserven, Kaffee, Zucker, frische Gemüse und frisches Obst, Fleischmassen in Eisbehältern, endlich Schränke mit Silber-, Steingut- und Glasgeschirr; in anderen Magazinen Matten aus Cocosfasern und spanischem Rohr; Betten, Decken, Pfühle, Teppiche, Pferdehaar-Matratzen u. s. w. Ein Blick in den Kellerraum zeigt uns ein reichhaltiges Lager der mannigfaltigsten Roth- und Rheinweine, von Champagner, Cognac ꝛc. der berühmtesten Firmen u. s. w. Man sieht, es ist dermalen auf den Oceandampfern für das leibliche Wohlbefinden der

Reisenden ganz anders gesorgt, wie in den dumpfen, engen, niederen Zwischendeckräumen der Segelschiffe vor 40 Jahren, deren Mängel und Schattenseiten uns Friedrich Kapp in seinem Werke über die Einwanderung in New-York so anschaulich schildert!

Das zweitgrößte deutsche Dampfschiffahrts-Unternehmen ist die »Hamburg-amerikanische Packetfahrt-Actien-Gesellschaft« ..... Im Jahre 1847 durch A. Godeffroy, E. Merck und F. Laeisz als Segelschiffahrts-Unternehmen ins Leben gerufen, begann die Gesellschaft im Jahre 1856 — also ein Jahr vor dem »Norddeutschen Lloyd« — zwischen Hamburg und New-York Dampfercurse einzurichten. Die beiden ersten Dampfschiffe »Hammonia« und »Borussia« hatten indeß schon vor ihren transatlantischen Fahrten während des Krimkrieges Verwendung als Truppen-Transportschiffe gefunden. Der eigentliche Aufschwung dieses Unternehmens datirt aber erst seit dem Jahre 1867, von wo ab die Zahl der Schiffe rasche Vermehrung fand, so daß bereits 1872 20 große und comfortable Dampfer in Dienst standen. Mit dem Anwachsen der Flotte, dem gesteigerten Verkehr und erhöhten Ansprüchen wurden die Schiffscurse vervielfältigt und neue Linien nach New-Orleans, Mexiko und Westindien eröffnet. Im Jahre 1882 zählte die Flotte der »Hamburg-amerikanischen Packetfahrt-Actien-Gesellschaft« 24 große transatlantische Dampfschiffe mit zusammen 66.500 Tonnen Tragfähigkeit und einer Leistungsfähigkeit von 37.500 Pferdekräften. Viele dieser Schiffe sind wahre Prachtstücke und stehen den besten englischen Dampfern in nichts nach.

Im Allgemeinen verdanken die deutschen Handelsflotten ihre großartige Entwickelung vorwiegend der Tüchtigkeit der germanischen Rasse im seemännischen Berufe. Die Grundbedingungen der Schiffahrt — vortheilhafte geographische Lage, wirksamer Schutz durch eine Kriegsflotte, bedeutende Küstenentwickelung mit einer zahlreichen, für den Seedienst gewissermaßen geborenen Bevölkerung und Besitz des nöthigen Schiffsbaumaterials — diese Grundbedingungen waren von vornher in Deutschland in weit geringerem Maße vorhanden, wie bei anderen Ländern. Das vom Ocean ganz umfluthete insulare Großbritannien, die ausgeprägten Halbinselländer Spanien-Portugal, Frankreich, Skandinavien und Italien waren dem nordischen Binnenlande

in jeder Beziehung voraus. Dennoch hat das ausgezeichnete seemännische Material im Bunde mit der Energie und der Intelligenz jener Erwecker und Förderer der deutschen oceanischen Dampfschiffahrt, deren Namen heute bei allen seefahrenden Völkern populär sind, die Schwierigkeiten überwunden, und heute ist das deutsche Volk so gut auf dem Meere heimisch, wie irgend ein anderes, welches seinen seemännischen Beruf durch Jahrhunderte geübt und großgezogen hat.

Ja, wir machen die seltsame Beobachtung, daß zwei der bedeutendsten seefahrenden Nationen früherer Jahrhunderte dermalen zu Handelsmächten vierten und fünften Ranges herabgesunken sind: Portugal und Spanien. Ob der Grund zu dem thatsächlich nicht zu leugnenden enormen Rückschritte lediglich auf rein culturelle Momente zurückzuführen ist, wie dies im Allgemeinen mit Vorliebe geschieht, möchten wir dahingestellt lassen. Die oceanische Schiffahrt hat ihre Bedeutung erst in unserer Zeit durch die großartige Ausnützung des modernen Bewegungs-Mechanismus und durch eine Summe von technischen Errungenschaften erlangt. Die südlichen Völker aber waren in anderen Traditionen aufgewachsen. Der technische Genius hatte bei ihnen lange keine Heimstätte gefunden, wie schon die langwierige und ungenügende Entwickelung des Eisenbahnwesens beweist.

Unter den romanischen Ländern hat Frankreich frühzeitig — wie im Eisenbahnwesen — die Bedeutung der neuen technischen Aera begriffen und deren Errungenschaften ausgenützt. Zwei Gesellschaften: die »Compagnie Générale Transatlantique« und die »Messageries Maritimes« wetteifern um das Renommée, das bedeutendste französische Dampfschiffahrts-Unternehmen zu sein. Sie haben ganze Flotten der prachtvollsten Dampfer im Dienste, mit denen sie die östlichen und westlichen Meere durchschiffen. Ganz besonders ausgezeichnet ist das seemännische Material — nach dem germanischen wohl das beste auf der Erde. Die vielen großen, reichen und bedeutenden Häfen gaben dem Lande frühzeitig die Basis zu einer maritimen Handelsthätigkeit, deren Intensität nur von der Handelsmacht par excellence, Großbritannien, überboten wird.

Wie weit die französische oceanische Dampfschiffahrt vorgeschritten ist, ersieht man am besten aus der großen technischen Vollkommenheit des

ſchwimmenden Materials. Um ein Beiſpiel zu geben, möchten wir den erſt kürzlich in Dienſt geſtellten, herrlichen Oceandampfer »La Normandie« anführen, ein ſchwimmender Palaſt von grandioſen Dimenſionen. Die »Normandie« hat eine Länge von 160 Meter; die größte Breite beträgt 15, die größte Tiefe 11·4 Meter. Die Pläne zu dieſem Rieſenſchiffe hat Eugène Pereire, der franzöſiſche Schiffbau-Ingenieur und Conſtructeur der »Compagnie Transatlantique«, entworfen; gebaut wurde es auf den Werften von Barrow in England. Die »Normandie« hat zehn waſſerdichte Abtheilungen (Compartiments) und ihrer Höhengliederung nach nebſt dem Oberdeck noch drei Zwiſchendecke. Die drei Maſchinen haben zuſammen 6600 effective Pferdekräfte und vermögen das Fahrzeug mit einer Geſchwindigkeit von 15 bis 17 Seemeilen in der Stunde fortzubewegen. Vier eiſerne Maſten, von denen die beiden vorderen »voll getakelt« ſind, und zwei Schlote ragen über die Oberlinie des Schiffes empor. Das Innere des Rieſendampfers iſt mit dem größten Luxus ausgeſtattet. Wie bei der früher beſchriebenen »Elbe« und den meiſten neueren Poſt- und Paſſagier-Dampfern, befindet ſich die erſte Cajüte nicht in dem rückwärtigen, ſondern in dem vorderen Theile des Schiffes und zwar möglichſt nahe der Schiffsmitte. Dadurch ſind die Paſſagiere ſowohl vor den beläſtigenden Rauchniederſchlägen, wie vor allzu großen Schwankungen bei unruhiger See geſchützt. Unter den inneren Räumlichkeiten glänzt der ungeheuere Speiſeſaal durch ſeine unerreichten Dimenſionen und ſeine brillante Ausſtattung. Die Länge dieſes »Salon-Salle« — der von Bord zu Bord reicht — beträgt 11 Meter, die Breite 15, die Höhe 2·6 Meter. Rings um den Salon reihen ſich die 157 Cabinen für die Reiſenden der erſten Cajüte. Hieran ſchließen ein Damenſalon, Rauch- und Spielzimmer, ein Bad, Kojen für die Dienerſchaft u. ſ. w.

Minder luxuriös, und im Verhältniß zu den rieſigen Dimenſionen des Dampfers ſogar beſchränkt, ſind die Räumlichkeiten der zweiten Cajüte, welche nur für 68 Paſſagiere Platz bieten. Für Emigranten und ſogenannte »Zwiſchendeck-Paſſagiere« ſind Räumlichkeiten für 866 Perſonen vorhanden ... Den Glanzpunkt der »Normandie« bildet die elektriſche Beleuchtung, welche in ſo weitgehendem Maße und in ſolch' ſyſtematiſcher Anordnung auf dieſem Schiffe zum erſten Male in Anwendung gebracht wurde. Von

zwei Motoren zu je 40 Pferdekräften vertheilt sich der elektrische Strom auf nicht weniger als 400 Lampen, die die inneren Räumlichkeiten erhellen, und 13 große, auf Deck und zu reinen Dienstzwecken angebrachte Laternen. Da wegen der hochgradigen Feuersgefahr auf Schiffen mit gewöhnlicher Beleuchtung zu einer gewissen Abend- oder Nachtstunde alle Lichter in den Passagierräumen ausgelöscht werden müssen, erkennt man sofort den großen Vortheil, welchen die elektrische Beleuchtung, soweit die Bequemlichkeit der Reisenden in Frage kommt, darbietet. Der Vortheil reicht aber noch viel weiter. Ein Schiff, das wie die »Normandie« dreizehn große elektrische Lichter an Bord führt, erscheint in den Nachtstunden wie von einer fahlen Lichtgloriole umwoben und verräth auf weite Strecken hin seine Anwesenheit. Die Anwendung von Außenlichtern, welche das Fahrwasser auf weite Bereiche erhellen, vermindert die Collisionsgefahr, wie sie andererseits den in der Nähe befindlichen Segelschiffen, die nicht über die gleichen Hilfsmittel verfügen, die Möglichkeit bietet, für ihre Sicherheit vorzusorgen. Ob sich die elektrische Beleuchtung auch während des, auf dem Atlantischen Ocean so häufigen Nebelwetters bewähren werde, ist vorläufig noch abzuwarten. Gleichwohl ist die Neuerung von großer Bedeutung, und es bedarf gerade keines visionären Prophetenblickes, um vorauszusehen, daß in nicht zu ferner Zeit die den größten Theil des Jahres über unheimlichen und gefahrdrohenden Oceannächte von den elektrischen Flammen der tausende, die großen Wasserwüsten durchschwimmenden Riesendampfer durchhellt sein werden ...

Von den englischen Schiffahrts-Gesellschaften ist die »Peninsular and Oriental Steam Navigation Company« die bedeutendste. Die Anfänge dieses Unternehmens reichen bis ins Jahr 1837 zurück. Damals wurde die ostindische Post, welche bis dahin den langwierigen, 13.600 Seemeilen messenden Weg um das Cap der Guten Hoffnung genommen hatte, nach der Landenge von Suez instradirt und der directe Segelschiffscurs von Falmouth nach Gibraltar und weiter nach Alexandria ins Leben gerufen. In Suez übernahmen die Dampfer der ostindischen Compagnie die Post und beförderten dieselbe nach Bombay. Da die Segelschiffe von Falmouth nach Gibraltar eine sehr bedeutende Fahrdauer beanspruchten, ersetzte man sie durch Dampfschiffe, und die so ins Leben gerufene Gesellschaft erhielt ihren Namen »Halb-

inſel- und orientaliſche Geſellſchaft«, weil ſie in ihrem Dienſte die iberiſche Halbinſel berührte und die orientaliſche Poſt beſorgte.

Dieſes Unternehmen hat im Laufe der Zeit einen wahrhaft groß-artigen, in der geſammten modernen Schiffahrt unerreichten Aufſchwung genommen. Jede in Southampton an Bord genommene Poſt wog in den letzten Jahren durchſchnittlich 1000 Centner an Briefen, Zeitungen, Büchern und Waarenmuſtern. Ehe dieſe Poſt im letzten Hafen ihrer Beſtimmung ankommt, müſſen in 18 Häfen Paſſagiere und Poſtſendungen gelandet und aufgenommen und fünfmal die Dampfer gewechſelt werden. Die Compagnie hat täglich an Bord ihrer Dampfer 10.000 Perſonen zu ſpeiſen. Die Verköſtigung iſt eine luxuriöſe; auf den Dampfern wird z. B. jährlich für circa 7000 Pfund Sterling Eis conſumirt; ja die Geſellſchaft beſitzt ſogar ein großes Landgut in Aegypten, welches blos dazu beſtimmt iſt, ihre Dampfer mit friſchem Gemüſe, Obſt und Geflügel zu verſehen. Das geſammte, im Dienſte der Geſellſchaft ſtehende Perſonal dürfte ſich auf circa 15.000 Köpfe belaufen. In den einzelnen Kohlendepôts, die durch eine eigene Seglerflotte ſtets completirt werden, ſind jederzeit bei 100.000 Tonnen Kohlen im Vorrath, u. ſ. w.

England hat indeß auch noch andere große Dampfſchiffahrts-Geſellſchaften, auf die wir ſofort zurückkommen werden. Um nämlich ein richtiges Bild von den ungeheueren Dimenſionen der oceaniſchen Dampfſchiffahrt zu gewinnen, iſt es weniger räthlich eine lange Reihe von Unternehmungen dieſer Art zur Sprache zu bringen. Weitaus überſichtlicher, den Horizont dieſer bedeut-ſamen Thätigkeit erweiternd, iſt ein Blick auf die Karte, welche den Dampfer-verkehr in allen Meeren zur Anſchauung bringt. Eine ſolche graphiſche Darſtellung wird zum greifbaren Abbilde einer Arbeitsleiſtung, wie ſie Dampf und Eiſen nirgend ſonſtwo im Bereiche der menſchlichen Thätigkeit aufzuweiſen haben.

Und wie die Verkehrswege zu Land, zumal die Eiſenbahnen, ſind auch die Dampfercurſe nichts anderes als phyſiognomiſche Züge, welche uns die culturelle Bedeutung der einzelnen Oceane, beziehungsweiſe die der Länder, welche zwiſchen ihnen liegen, in markanteſter Weiſe darthun ... Wirft man einen orientirenden Blick auf eine ſolche Karte, ſo macht man ſofort die

Wahrnehmung, daß die Schiffscurse sich dort am meisten verdichten, wo der größte Reichthum vorhanden ist, der lebhafteste Arbeitsdrang sich bethätigt. Die Nervenknoten dieses nur in mathematischen Linien sich ausprägenden Organismus sind die Wasserräume des nordwestlichen Europa. Von dort gehen die Dampferrouten wie Strahlenbündel von einem Brennpunkte — dem Aermelcanal und der Nordsee — aus. Dicht aneinander gedrängt liegen dort die bedeutendsten Seehandelsplätze an den englischen, französischen, holländischen und deutschen Küsten. Und die ausschwärmenden Linien, welche das nord- und südatlantische Becken in dichten Reihen durchfurchen, streben fast allesammt nach den Küsten des neuen Erdtheiles hinüber, wo eine andere Reihe bedeutsamer Hafenplätze die Maschen dieses Verkehrsnetzes schließen hilft. Wenn wir über die culturellen Verhältnisse der amerikanischen Gebiete auch gänzlich ununterrichtet wären: jenes Liniennetz müßte uns sofort über die größere oder mindere Bedeutung derselben aufklären. Jene Linien, welche von Osten nach dem Westen streben und fast den ganzen Ocean erfüllen, verdichten sich nämlich wieder nur in einzelnen Punkten, welche den Gestaden der reichsten und gesegnetsten Länder der Neuen Welt angehören: den nördlichen Handelshäfen der Union, Westindien, Brasilien.

Am zweitdichtesten zeigt sich das Netz der Dampfercurse im Mittelmeerbecken. In jenem engen Raume zwischen der alten und neuen Culturwelt läuft ein förmlicher Nervenstrang des internationalen Seeverkehres. Dieser letztere ist aber ein nicht blos localer, denn die Passage des Suezcanals gestattet dem Strange eine weite, fast unendlich ausgedehnte Entwickelung über den ganzen südöstlichen Wasserbereich unseres Erdtheiles. Die Hauptlinien aber streben wieder dorthin, wo der größte Reichthum, die meisten Interessen: nach Ostindien, Ostasien, dem hinterindischen Archipel und Australien. Den dermalen noch wenig ausgebeuteten und fast ausschließlich den autochthonen Rassen gehörigen dunklen Erdtheil umschwärmen nur einzelne Dampferlinien im Westen und Osten. Unter den Oceanen fällt namentlich der Pacifische durch seine wenigen Dampfercurse auf. Zwischen Südamerika und Australien zeigt die Karte nicht eine einzige Linie, zwischen San Francisco und Ostasien, beziehungsweise Australien, nur zwei. Auch dies wird anders werden, wenn einst die Landenge von Panama durchstochen

sein wird, und das rege maritime Leben des nordatlantischen Beckens ein Abflußthor mitten durch den amerikanischen Continent finden wird. Dann dürfte sich auch jene ungeheuere Fläche des Stillen Oceans, die dermalen von Dampfern nur in einigen Richtungen durchfurcht wird, mit eisernen Oceanfahrern beleben und das weite Wassergebiet ein Abbild jenes anderen großartigen Seeverkehrs von jenseit der Panama-Pforte abgeben.

Gegenüber den zurückzulegenden Distanzen und der Vielzahl enorm langer Weltlinien, wie sie im Seeverkehre vorkommen, schrumpfen die längsten Schienenwege der Erde zu fast localer Bedeutung zusammen. Man zählt dermalen nahezu 12.000 Dampfer, welche die Oceane befahren. England allein verfügt über 5300, die amerikanische Union über 4300 Dampfer. Der Tonnengehalt dieser Fahrzeuge überschreitet $4^1/_2$ Millionen. Im regen Kampfe um die Interessen, welche die einzelnen Völker, oder auch nur einzelne Gesellschaften zu vertreten haben, gestalten sich einzelne Meeresabschnitte, zumal der Atlantische und Indische Ocean, zu förmlichen Tummelplätzen des Unternehmungsgeistes, der Speculation, des maritimen Arbeitsdranges. Wir sehen dieselben Linien von den Dampfern mehrerer, oft zahlreicher Gesellschaften einschlagen. Außer den früher genannten deutschen Dampfschiffahrts-Unternehmungen, welche den Verkehr zwischen Europa und der Neuen Welt vermitteln, giebt es zahlreiche andere, die denselben Interessen dienen und im unermüdlichen Concurrenzkampfe jenes reiche Leben und Walten zur Entfaltung gebracht haben, das zu den großartigsten Errungenschaften der modernen Civilisation gehört.

Mehr noch, wie die Schienenwege, haben die Oceandampfer unsere althergebrachten Vorstellungen von den Raumverhältnissen auf unserem Planeten modificirt. Distanzen, welche nach Tausenden von Seemeilen zählen, sind hier eine Alltäglichkeit. Die Dampfer der Hamburger Gesellschaft »Kosmos«, welche zwischen Hamburg und Callao verkehren, haben auf diesem Wege die Kleinigkeit von 11.247 Seemeilen zurückzulegen. Noch weiter gehen die Schiffe des Hamburger Unternehmens »Sloman«: 12.483 Seemeilen vom Ausgangshafen bis Sydney. Die Schiffe der »Deutschen Dampfschiffahrts-Rhederei« haben zwischen Hamburg und Shanghai 10.974 Seemeilen zu bewältigen; die der »Messageries maritimes« zwischen Marseille und

Neu-Caledonien 11.841 Seemeilen, der »Pacific Steam Navigation Co.« zwiſchen Liverpool und Callao 11.159, der »Oriental and Pacific Steam Navig. Co.« zwiſchen London und Sydney 12.820 Seemeilen — die größte von ein und demſelben Schiffe im Handelsdienſt zurückzulegende Entfernung.

Dazwiſchen laufen zahlreiche andere, weniger ausgedehnte, aber noch immer ſehr bedeutende Dampfercurſe, deren wir einige aufzählen wollen: die 6180 Seemeilen meſſende Linie Liverpool-Vera Cruz-Progreſſo der »West India and Pacific Steam Ship Co.«; die Linie Southampton-Buenos Ayres-Roſario (6600 Seemeilen) der »Liverpool Brazil and River Plate Mail Steamers«; die Linie Plymouth-Capſtadt-Natal (6690 Seemeilen) der »Union Steam Ship Co.«; die Linie Darthmouth-Capſtadt-Natal (6770 Seemeilen) der »Colonial Mail Line«; die Linie Southampton-Colon (5370 Seemeilen) der »Royal Mail Steam Packet Co.« ... Die Schiffe des »Norddeutſchen Lloyd« legen auf der Strecke Bremerhaven-Buenos Ayres 7427, auf jener nach Santos 6040 Seemeilen zurück; die Schiffe der »Hamburg-ſüdamerikaniſchen Dampfſchiffahrts-Geſellſchaft« vom Ausgangshafen bis Montevideo 6618 Seemeilen.

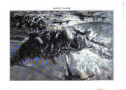
Nicht minder bedeutend ſind die Dampferrouten franzöſiſcher Geſellſchaften. Es werden beiſpielsweiſe zurückgelegt: von den Schiffen der »Comp. générale transatlantique« zwiſchen St. Nazaire und Colon 4926 Seemeilen; zwiſchen St. Nazaire und Vera Cruz 5560 Seemeilen; zwiſchen Havre und Colon 5708 Seemeilen; zwiſchen Havre und Vera Cruz 6284 Seemeilen... Von den Schiffen der »Messageries maritimes« zwiſchen Bordeaux und Buenos Ayres 6194 Seemeilen; zwiſchen Marſeille und Shanghai 9034 Seemeilen u. ſ. w.... Dazu geſellen ſich noch die prächtigen Dampfer des »Oeſterr.-ungar. Lloyd«, der ſeit einigen Jahren ſeine regelmäßigen Fahrten gleichfalls bis nach Oſtaſien ausgedehnt hat... Die Dampfer der italieniſchen Geſellſchaft »Lavarello & Piaggio« legen auf der Route Genua-Buenos Ayres 6219 Seemeilen zurück; die Dampfer der holländiſchen Geſellſchaft »Stoomvaart-maatschappij nederland« auf der Route Amſterdam-Marſeille-Batavia 7096 Seemeilen; die Dampfer der ſpaniſchen Unternehmung »Lopez & Comp.« auf der Route Cadix-Havanna 4508 Seemeilen u. ſ. w. Den Stillen Ocean befahren regelmäßig nur Dampfer amerikaniſcher Geſell-

schaften, und zwar die der »Pacific Mail Steam Ship Co.« und der »Occidental and Oriental Steam Navigat. Co.« die 6370 Seemeilen lange Linie San Francisco-Hongkong. Die größte Entfernung im Stillen Ocean wird von den Schiffen der erstgenannten Gesellschaft zwischen San Francisco und Sydney — 7218 Seemeilen — zurückgelegt.

Bei der enormen Dichtigkeit des Verkehres auf den Oceanen — es verkehren außer den 12.000 Dampfern fast 100.000 Segelschiffe — kann es nicht Wunder nehmen, wenn in diesem ununterbrochenen Pulsen des modernen Culturelementes zwischen den, durch weite Wasserwüsten getrennten Continenten auch die Unfallsstatistik eine hervorragende Rolle spielt. Die Zahl der jährlichen Schiffskatastrophen ist eine geradezu enorme. In dieser Richtung haben auch Dampf und Eisen das Verhängniß, welches permanent über dem Oceanverkehr brütet, nicht zu paralysiren vermocht. Gingen doch beispielsweise im Jahre 1877 allein 121 englische Dampfer mit einem Ladungsraum von 85.000 Tonnen zu Grunde! An den Küsten Großbritanniens fanden im gleichen Jahre im Ganzen 4164 Strandungen, Collisionen und ähnliche Seeunfälle statt, wobei 776 Menschenleben verloren gingen.

Die Verhältnisse liegen also auf der See wesentlich anders, wie auf dem festen Lande. Ein schwimmendes Fahrzeug ist in dem Augenblick, da es die Wogen des Meeres durchsteuert, ganz auf sich selber angewiesen. In den ungeheueren Räumen, die es zurückzulegen hat, lauert die Gefahr in allen Gestalten. Wohl vermag der Dampf als Motor widrigen Winden oder der noch gefürchteteren Windstille in den Kalmen zu trotzen; die Eisenconstruction hat überdies die Stabilität der Fahrzeuge wesentlich erhöht und gegen die heftigsten Angriffe der Oceanwogen gewappnet. Aber das menschliche Vermögen gegenüber den Naturgewalten hat am Ende doch seine bestimmten Grenzen, und es treten im Seeverkehre häufig genug Momente ein, wo alle technischen Errungenschaften, alle Erfahrungen und Hilfsmittel der nautischen Wissenschaft, einschließlich der todestrotzigen Energie der Mannschaften, nichts gegen die furchtbare Zerstörungswuth der Elemente auszurichten vermögen.

Namentlich gefürchtet sind die gefährlichen Wirbelstürme im nördlichen Atlantischen, im Indischen und Stillen Ocean. Alle Welt hat von diesen



Digitized by Google

furchtbaren Elementarereigniſſen vernommen ... Wirbelſtürme, wie die ſogenannten »Cyclonen«, welche oft einen Durchmeſſer von 1000, ja ſogar 2500 Seemeilen haben und mit Eilzugs-Geſchwindigkeit ſich fortbewegen, ſtellen ſich faſt alljährlich ein. Ihre vernichtende Gewalt ſpottet jeder Beſchreibung. In dieſem entſetzlichen Raſen iſt der Menſch vollſtändig ohnmächtig. Dennoch widerſtehen eiſerne Dampfer ſolchen Attacken weit beſſer, wie die großen ſchweren Segelſchiffe, bei denen überdies Maſten und Segel zumeiſt verloren gehen, Havarien, die die betreffenden Fahrzeuge ganz und gar der Willkür der aufgeregten Elemente preisgeben.

Dazu geſellen ſich noch andere Gefahren: das plötzliche Lecken eines Schiffes auf hoher See, oder der Ausbruch einer Feuersbrunſt, Keſſelexploſionen, Colliſionen in finſteren Nächten und dergleichen. Einer der erſchütterndſten Seeunfälle in neuerer Zeit war der Brand des engliſchen Auswandererſchiffes »Cospatrick« am 19. November 1874. Inmitten des Atlantiſchen Oceans, Hunderte von Seemeilen vom nächſten Lande entfernt, ward das Rieſenſchiff ein Raub der Flammen, und fanden alle Eingeſchifften, drei Perſonen von der Equipage abgerechnet, einen entſetzlichen Tod in den Wellen. Von den Qualen zu berichten, denen die Ueberlebenden ausgeſetzt waren, welche acht Tage hilflos in kleinem Nachen auf der ungeheueren Fläche des Oceans trieben, ehe ſie von dem engliſchen Segelſchiffe »Britiſh-Ceptor« aufgefiſcht wurden, wollen wir Umgang nehmen.

Dagegen verlockt uns ein anderes Bild der oceaniſchen Dampfſchifffahrt zur Schilderung. Es iſt die Zeit, in der die ganze nördliche Hälfte des gewaltigen Südſeebeckens in undurchdringlichen Nebel gehüllt iſt. Und dieſes oberirdiſche »Nifelheim« birgt ſeine Schrecken, die grauſiger ſind, als der Taifun des chineſiſchen Meeres, die Cyclonen des polyneſiſchen Meeres, die Tornados in der Antillen-See. Wer je einige Nebeltage auf hoher See zugebracht hat, der weiß was es heißen will, volle 21 Tage buchſtäblich im Finſtern zu tappen, jedem Zufall ausgeſetzt — ohne Ausblick, mit Leib und Seele an die Planken des Schiffes geſchmiedet, von denen aus auf Schrittlänge das Waſſer den Blicken entzogen iſt. In ſolcher Zeit hat der bürgerliche Tag nur wenige Stunden. Erſt gegen 10 Uhr Vormittags beginnt es zu dämmern, und in den erſten Nachmittagsſtunden ſpielt bereits

das unheimliche Zwielicht des Abends um Raaen und Maſten, deren Conturen nur bis zu geringer Höhe ſichtbar ſind. Schon die »Mars« auf Drittel-Masthöhe iſt dem Auge entrückt. Wie aber ſoll der verantwortliche Wächter ſeinen lauernden Blick in die Ferne ſchweifen laſſen, um den Steuermann und den dienſthabenden Officier von allem, was auf der unbegrenzten Meeresfläche vorgeht, zu benachrichtigen? Was ſoll der Officier commandiren, welche Manöver der Steuermann vollführen?

Es iſt in den erſten Nachmittagsſtunden. Trübe und gelangweilt ſchleichen die Paſſagiere, welche im lieblichen Golf von Yokohama zum letzten Male das Sonnenlicht genoſſen, auf dem ſchlüpferigen Decke auf und nieder. Keine heitere Kinderſtimme erſchallt, kein ſilberhelles Lachen übermüthiger Miſſes oder Ladies. Auf dem Verdecke kauern in einem Verſchlage etliche Hundert chineſiſche Emigranten, die im neuen Eldorado des amerikaniſchen Weſtens ſich ein kleines Vermögen zu erwerben gedenken. Auf all dieſen gelbfahlen Geſichtern malt ſich eine ſchwere Apathie, und nur ab und zu lächelt ein bezopfter Sohn des himmliſchen Reiches müde vor ſich hin, wenn die Opium-Narkoſe, die ſeiner Bambuspfeife entſtrömt, ihre Wirkung zu äußern beginnt. Die Paſſagiere der erſten Cajüte hocken da und dort und laſſen unbekümmert den zu Tropfen condenſirten Nebel an ihren Kautſchukmänteln herabrieſeln. Das dienſtthuende Perſonal flattert wie ein Geſpenſterſchwarm zwiſchen Bug und Achter, ſchweigſam — weltvergeſſen.

Auf der Commandobrücke aber ſtehen drei markige Geſtalten, feſt wie Felſenklippen, breitſpurig, mit übergezogenen Sturmkappen, die Arme verſchränkt über der breitgewölbten Bruſt. Der in der Mitte, gerade vor der Ausmündung des Sprachrohres, iſt der Capitän. An ſeinem grauen Barte hängen blaſſe Nebelfetzen. Im Luw (auf der Windſeite) ſteht der erſte Officier. Er wechſelt ab und zu ein Wort mit einem Matroſen, der unter ihm mit einem Tiefſee-Thermometer an der Bordwand ſteht. Die dritte Perſon, im Lee der Brücke, iſt der Bootsmann, die breitſchulterige Geſtalt unter ihm der Bootsmannmaat. Auf allen Geſichtern brütet finſteres Schweigen. Von fünf zu fünf Minuten ſenkt der Gehilfe im Luw das Thermometer in die Tiefe des Meeres. Sinkt die Temperatur raſch und ausgiebig, dann ſtreift

ſelbſt dieſe wetterharten Geſichter eine ſichtbare Bekümmerniß. Der Capitän ruft ins Sprachrohr hinab — langſam gleitet der Rieſendampfer dahin... Abermaliges Lothen... Fünf Grad ſieben Zehntel!... Man ſieht keine fünf Schritte weit — und doch kann der gefürchtete Eisberg, der mit einem einzigen Stoße den Dampfer zertrümmern kann, keine Seemeile entfernt ſein. Von Steuern iſt keine Rede; es wird einfach nur Curs eingehalten.

Plötzlich dröhnt's dumpf durch die Nebelmaſſe — ein Ton wie Sturmgeheul, das Geräuſch kommt gerade aus Luv — es iſt das Nebelhorn eines in entgegengeſetzter Richtung ſteuernden Dampfers, und nach der Intenſität des Schalles zu urtheilen, kann das Fahrzeug kaum zehn Kabel*) entfernt ſein... Unſer Dampfer fährt mit halber Geſchwindigkeit, einige Segel ſind »gebraßt«, denn eine leichte »Kühlte« ſetzt ein. Der Capitän aber commandirt: »Klar zum Wenden — Backbord das Ruder — Achter rund!« und das Schiff nimmt ſeinen neuen Curs. Bald verhallt das Nebelhorn in der Ferne. Die Nacht fällt ein, das Tiefſee-Thermometer zeigt drei Grad drei Zehntel. In dieſem kritiſchen Augenblicke vermindert das Schiff ſeine Fahrgeſchwindigkeit derart, daß es faſt regungslos auf den Wellen ſchaukelt. Capitän und Steuermann, Bootsmann und zweiter Officier ſind mit ihrem Latein zu Ende. Die leichte Kühlte ſteigert ſich zur friſchen Briſe, und das Schiff rollt gewaltig. Stockfinſtere Nacht ringsum und andonnernde Wogen, dumpfes Rauſchen, erſtickender Nebel — eine Situation zum Verzweifeln!... Die Paſſagiere ruhen in ihren Kojen, vielleicht von heiteren Träumen umgaukelt, und ahnen die entſetzliche Lage nicht. Jeden Moment kann eine der Rieſenſchollen, welche ſich von den Eismaſſen des nördlichen Polarmeeres losreißen und weit nach Süden treiben, das Fahrzeug zertrümmern.

Aber der Zufall iſt gnädig; das Thermometer ſteigt im Verlaufe der nächſten Stunden conſtant — der Capitän athmet auf und commandirt: »Bramgaſten holter auf! Braſſen ſtraff!« und flink geht es vor dem Winde. Gleichzeitig wird der Hahn zum Nebelhorn geöffnet, und ein infernaliſches Geheul durchdröhnt den finſteren Umkreis... Die Wachen werden abgelöſt,

*) Ein Kabel = 100 Faden = 182·8 Meter.

desgleichen die Steuerleute; nach Mitternacht gönnt ſich der Capitän einige Stunden Ruhe ... Die ſorgloſen Paſſagiere aber ſchlummern fort, und wenn ſie um 10 Uhr Morgens erwachen und durch die Nebelmaſſen einen ſchwachen Lichtſchimmer flimmern ſehen, der ihnen den Standort der Sonne verräth, ſchlendern ſie wieder gelangweilt, wie Tags zuvor, auf Deck auf und nieder, ohne zu ahnen, in welcher Lage ſie ſich kurz zuvor befunden.

So geht es fort — Tage, Wochen. Ein Geiſterſchiff kann nicht trübſeliger über die Wogen gleiten. Es wird gelothet, lavirt, manövrirt, die Dampfpfeife oder das Nebelhorn in Action geſetzt; langſamer oder ſchneller gefahren; bald mit halber Dampfkraft, bald mit gereiften Segeln: ein ununterbrochenes Tappen und Suchen, Ausforſchen und Ausklügeln, mit furchtbar angeſpannten Sinnen, Zoll für Zoll die Gefahr in Sicht — ein unermüdlicher Kampf mit dem tückiſchen Nebel ... Tage ſind verronnen, und die Dunſtmaſſen werden dünner. Schon ſieht man einige Stunden des Tages hindurch eine große, matte Lichtſcheibe, die umſchleierte Sonne. Später gewahrt man weite Strecken der See, dann die matten Silhouetten vorbeiſteuernder Segler, dann den dunklen Körper eines Dampfers auf ein, zwei Seemeilen Entfernung, und zuletzt zerfließt die Hülle wie Zauberſpuk ... Wer eine ſolche Fahrt mitgemacht, der hat die Sonne gewiß ſo freudig begrüßt, wie der Gefangene, der am Tage der Begnadigung aus ſeinem finſteren Loche zu neuem Leben in die ſonnige Welt hinausſchreitet ...

Auf allen Meeren ſind die Winternebel gefürchtet, wenngleich ſie anderwärts nicht ſo viel des Grauſigen bergen, wie auf dem Stillen Ocean, wo auch die Länge der Fahrt das Ihre zur Vermehrung der unerquicklichen Situation beiträgt. Im nördlichen Atlantiſchen Ocean iſt übrigens die Möglichkeit, mit einem Eisberg zu caramboliren, eine keineswegs geringere, wie im Pacifiſchen. Bei den atlantiſchen Fahrten iſt die Paſſage des Aermelcanals zwiſchen England und Frankreich die gefährlichſte. Die Nähe der Küſten und Klippen, die bedeutende Zahl großer Dampf- und Segelſchiffe, das Unzuverläſſige der Leuchtfeuer in pechſchwarzer finſterer Nebelnacht; dann das Gewimmel der kleineren Fahrzeuge — der Tjalken, Schutten, Lugger, Kutter, Kuffer, Jolen, Galeaſſen, Galjoten, und wie die gebrechlichen Nußſchalen alle heißen mögen — denen ſich die nordiſchen Fiſcher und Schiffer

Wreck of the Ship "Ann" - Off Cape Race, Newfoundland

Digitized by Google

ANSICHT. Die Bilder zeigen den Dienst des Kaiserl. und Königl. Marine-Schiffes Kaiserin und Königin Maria Theresia in der Adria. Nach Photographien von Ludwig Angerer in Wien.

Abb. 1. Kaiserin und Königin Maria Theresia. Ansicht von Backbord.

Abb. 2. Kaiserin und Königin Maria Theresia. Ansicht von Steuerbord.

Abb. 3. Kaiserin und Königin Maria Theresia. Ansicht von Backbord.

»Canalſchiff« für den Perſonenverkehr zwiſchen der franzöſiſchen und engliſchen Küſte.

Ruſſell's Canalſchiff iſt als Flußfähre gedacht, nur dem Seeverkehre entſprechend ſtärker conſtruirt und derart eingerichtet, daß durch eine bewegliche ſchiefe Ebene abwechſelnd mit den Eiſenbahnſtationen zu Calais und Dover die Verbindung hergeſtellt wird, damit die Züge vom Lande direct auf das Fährſchiff, beziehungsweiſe von dieſem auf das feſte Land fahren können. Würde ein ſolches Fahrzeug in bedeutenden Dimenſionen gehalten, dann iſt es immerhin wahrſcheinlich, daß die Seekrankheit ſich weniger geltend machen dürfte. Viel wichtiger dünkt uns die Idee für eine Transportleiſtung, an die bei Aufſtellung des Projectes gar nicht, oder erſt in zweiter Linie gedacht wurde — für den Waarenverkehr. Bei einer ſo kurzen Strecke, gleich jener im Aermelcanal zwiſchen Frankreich und England, iſt die doppelte Umladung von der Eiſenbahn zum Schiffe und umgekehrt, ſehr zeitraubend und koſtſpielig. Ein Hauptübelſtand des Scott Ruſſell'ſchen Vorſchlages iſt jedenfalls der, daß in den Häfen, welche ein derartiges Trajectſchiff anzulaufen hätte, umfaſſende Neubauten, Hafencorrecturen u. dgl. hergeſtellt werden müßten.

Ein zweiter Vorſchlag rührt von Grantham her. Sein Canalſchiff iſt ein 400 Fuß langer, 45 Fuß breiter und 7½ Fuß tauchender Dampfer, der zur beſſeren Lenkbarkeit vorne und hinten mit Steuerrudern verſehen iſt. Die Raumdispoſition im Innern erinnert durch ihre Sitzeintheilung ſehr an die amerikaniſchen Eiſenbahnwaggons, was bei einem Schiffe, wo der Paſſagier — namentlich der an der Seekrankheit leidende — möglichſt ungenirt ſich bewegen und mit den Mitreiſenden möglichſt wenig in Berührung gelangen möchte, nicht ſehr empfehlenswerth iſt.

Ein Project, von Beſſemer erdacht, beſteht darin, daß der Paſſagierſalon 70 Fuß lang und 30 Fuß breit, an zwei Zapfen, welche in der Längenaxe im Mitteltheile des Schiffes auf ſoliden Lagern ruhen, vertical hängt und durch geeignete hydrauliſche Vorrichtungen trotz der ſeitlichen Schwingungen (des »Rollens«) des Schiffes immer in verticaler Lage erhalten bleibt. Die Längenſchwingungen (das »Stampfen«) ſollen dadurch verhindert werden, daß der Bug- und Vordertheil des Schiffes ſehr niedrig und ſcharf

ſind, ſo daß die Wellen gewiſſermaßen durchſchnitten werden und die obere Kuppe der ſo getroffenen Welle über Bord kommt und durch ihr Gewicht den Auftrieb des Wellenreſtes, welcher den Vordertheil des Schiffes gerade heben will, äquilibriren ſoll. Wie aus dieſen Conſtructions-Principien erhellt, iſt der Paſſagier nur gegen die ſeitlichen Schwingungen geſchützt, nicht aber gegen diejenigen, welche in der Richtung der Längsaxe des Schiffes ſtattfinden. Nur in dem Falle, daß man mit der Queraufhängung des Salons auch eine ſolche nach der Längenaxe des Schiffes verbinden wollte, würde derſelbe allen Schwankungen des Fahrzeuges, beziehungsweiſe der Wellenbewegung ausweichen.

Ein von Dudgeon projectirtes Canalſchiff endlich hat 250 Fuß Länge, 45 Fuß Breite und 8 Fuß Tauchung. Der Boden des Fahrzeuges iſt ſattelförmig geformt und zwar derart, daß hierdurch eine Höhlung entſteht, welche wie die Hälfte eines nach ſeiner Längenaxe entzwei geſchnittenen Kegels ausſieht. Die Spitze des Kegels liegt nahe am Buge, die Baſis am rückwärtigen Theile des Schiffes, wo ſie als eine Tunnelöffnung von 18 Fuß Breite und 13 Fuß Höhe ſich darſtellt. Vier rückwärts im gleichen Niveau angebrachte Schrauben, von denen die zwei mittleren im Bereiche des Tunnels etwa 10, die zwei äußeren etwa 20 Fuß von einander entfernt ſind, dienen zur Bewegung, zwei Steuerruder, ebenfalls rückwärts disponirt, zur Lenkung des Schiffes. Dieſer Canaldampfer ſieht ſonach von vorne wie ein gewöhnliches, recht breites Schiff aus, und von rückwärts wie ein Zwillingsſchiff, von welchem jedes einzelne mit zwei Zwillingsſchrauben betrieben wird. Von fachmänniſcher Seite iſt mit Recht gegenüber dieſem Projecte eingewendet worden, daß gerade die grundlegende Idee zu dieſem Conſtructions-Principe: die Mitführung von Waſſerballaſt in der halbkegelförmigen Höhlung des Schiffsbodens, praktiſch werthlos ſei; denn entweder fährt jener Waſſerballaſt mit dem Schiffe — dann können die mittleren Schrauben kein Waſſer bekommen und arbeiten ganz unnütz; oder es bekommen alle vier Schrauben — wie eben der Erfinder behauptet — das zu ihrer propulſirenden Wirkſamkeit nöthige Waſſer — dann kann das Waſſer in der Kielhöhlung unmöglich mitlaufen, und der erwünſchte Effect mit dem Waſſerballaſt geht verloren.

All' die vorſtehenden Projecte ſind an zehn Jahre und darüber alt. Man hat nie den Verſuch gemacht, das eine oder andere zur Ausführung zu bringen, und ebenſo problematiſch haben ſich alle Vorſchläge zur Bewältigung der beſtehenden Uebelſtände bei der Schiffahrt im Canal la Manche erwieſen; deſto nachdrücklicher betonten die Projectanten des unterſeeiſchen Tunnels ihr Project. Wie weit dieſe Angelegenheit dermalen gediehen iſt, haben wir an anderer Stelle ausgeführt.

* * *

Wir kehren zum Schluſſe unſerer Mittheilungen über den Dampfbetrieb zur See dorthin zurück, von wo wir ausgegangen — zum Flußdampfer. Auf den Flüſſen Europas und Amerikas trat der neue Fortbewegungs-Mechanismus ins Leben und ebendort fand er, raſcher als urſprünglich anzunehmen war, ſeine Entwickelung. Erſt ſpäter wagte er ſich, wie wir geſehen haben, auf die hohe See. Freilich ſollte der Dampfbetrieb erſt hier ſeine große, univerſelle Bedeutung erlangen. Der Seeverkehr iſt international, der Stromverkehr rein local. Dort herrſcht die Schablone vor, hier treten, wie beim Eiſenbahnweſen, individuelle Züge zu Tage, welche aus klimatiſchen und rein geographiſchen Urſachen entſpringen, oder durch die localen Bedürfniſſe bedingt werden. Die Waſſerader iſt, wie der Schienenweg, eine vorgezeichnete Bahn, und das giebt häufig einen ſehr engen Rahmen, der aber für die jeweiligen Bedürfniſſe vollkommen genügt, ja dieſelben in ihrer Geſammtheit umfaßt. Niemand wäre in der Lage, die hohe Bedeutung der Flußſchiffahrt zu leugnen. Sie iſt das Mittelglied des unendlich mannigfaltigen Landverkehres (Eiſenbahnen) und des nicht minder mannigfaltigen Seeverkehres (oceaniſche Dampfſchiffahrt), Verkehre, die durch die gegebenen Raumverhältniſſe überall hingelangen und wie Saugadern des materiellen Lebens alle überſchüſſigen Reichthümer und Kräfte an ſich reißen.

Die Flußſchiffahrt dagegen iſt räumlich gebunden. Nur dort, wo die Hauptſtröme von ſchiffbaren Nebenflüſſen geſpeiſt werden, bildet ſich ein förmliches Verkehrsnetz. Dazu geſellt ſich das Werk von Menſchenhand — der Canal — und da der Waſſerweg die billigſte und nutzbringendſte Verkehrsſtraße iſt, kann es nicht Wunder nehmen, wenn gerade die reichſten

Länder der Erde das entwickelteſte Canalnetz aufweiſen. So zählt man in England über 6000 engliſche Meilen Canäle, und gleichfalls nach tauſenden engliſchen Meilen zählen die künſtlichen Waſſerſtraßen Amerikas. Als das Eiſenbahnweſen in Amerika inaugurirt wurde, fand es bereits über 60.000 Kilometer ganz ſchiffbare oder doch im weiteſten Sinne floßbare Waſſerläufe als natürliche Straßen vor, mit denen a priori in Wechſelwirkung und Concurrenz zu treten war. Dieſe Länge hat ſich ſeitdem durch Canaliſirungen und Regulirungen um mehr als 10.000 Kilometer erhöht.

Wie nicht anders zu denken, war England auch in der Dampf-Flußſchiffahrt bald allen übrigen Völkern weit voraus. Im Jahre 1830 — dem Gründungsjahre der öſterreichiſchen Donau-Dampfſchiffahrts-Geſellſchaft, welche dermalen eine der bedeutendſten unter allen Unternehmungen dieſer Art iſt — zählte man in England bereits über 300 Dampfboote. Mit der jenem Volke eigenthümlichen Energie ward das neue Verkehrsmittel im großartigen Maßſtabe ausgebeutet. Wer heute das reiche, ½ Million Einwohner zählende Glasgow nennen hört, denkt nicht im entfernteſten daran, daß dieſer Ort zu Beginn unſeres Jahrhunderts ein unbedeutendes, an einem Sumpfe gelegenes Städtchen war. Als das neue Verkehrsmittel ſich geltend zu machen begann, ward die Clyde, an welcher Glasgow liegt, canaliſirt und die Stadt ſelber dem Seeverkehre zugänglich gemacht. Heute ſpielt der Clydediſtrict eine hervorragende Rolle in der Schiffbau-Induſtrie. Von Glasgow bis nach Greenock, aus dem der »Meſſias unſerer Zeit« — James Watt — hervorging, erſtrecken ſich etwa drei Dutzend große Werft-Etabliſſements, auf denen jährlich zwiſchen 250 bis 270 Schiffe — meiſt eiſerne Dampfer — mit zuſammen 200.000 Tonnen und darüber Schiffsraum fertiggeſtellt werden. Wie das feſte Land, bieten auch die ſchiffbaren Waſſeradern Englands ein Bild des regſten Dampfbetriebes, eine Verkehrsdichtigkeit, wie man ſie in ähnlichem Grade nur noch in den Vereinigten Staaten von Nordamerika wiederfindet.

Auf dem Continent fand der Dampfbetrieb auf den Flüſſen und Strömen früh Eingang, entwickelte ſich aber — ganz ſo wie bei den Eiſenbahnen — unter der Ungunſt der politiſchen und wirthſchaftlichen Verhältniſſe (was wir ganz ſpeciell auf Deutſchland und Oeſterreich bezogen wiſſen

möchten) ungemein langſam und ſchwerfällig. Auf dem Rhein tauchte das erſte Dampfſchiff bereits im Jahre 1818 auf, auf der Donau 1830, auf der Elbe drei Jahre ſpäter. Einen großartigen Aufſchwung nahm der Dampferverkehr auf Europas drittgrößtem Strome, der Donau. Die früher genannte »Oeſterreichiſche Donau-Dampfſchiffahrts-Geſellſchaft« verfügt über nicht weniger als 170 Dampfer und 700 Schleppſchiffe. Die Eröffnung dieſer impoſanten Verkehrsthätigkeit fällt faſt genau mit der Eröffnung der erſten Locomotivbahn Mancheſter-Liverpool zuſammen, eine Thatſache, die uns, wie ſo vieles andere, was mit der Dampf-Locomotion in Verbindung ſteht, eindringlich auf die merkwürdige Erſcheinung aufmerkſam macht: wie der Titane Dampf ſeine Triumphe allerorts und in allen Formen mit elementarer Gewalt ſich erzwang, blitzartig da und dort ins Leben trat, auf verſchiedenen Punkten oft die gleichen bedeutenden Errungenſchaften zu verzeichnen hatte und zuletzt die ganze Kette von Neuerungen und Reſultaten zu einem feſten, die Völker nicht feſſelnden, ſondern vielmehr erlöſenden Ringe ſchloß.

Und dieſer Ring — wenn auch nicht ſo dicht wie der, den die Schienenwege bilden — ſpannt über ganz Europa ſeine Glieder, vom fernen Guadalquivir bis zu den rieſigen Strömen des Nordoſtens. Das franzöſiſche Waſſernetz wimmelt von unzähligen Dampfern. Den Rhein beſchiffen ganze Flotten, ebenſo die Donau mit ihren Nebenflüſſen, die großen ruſſiſchen Ströme vom Schwarzen Meer und dem Kaspi-See herauf. Deutſche und italieniſche Ströme ſind belebt von puſtenden Schloten, und ſelbſt die kleinſten Binnengewäſſer können des Dampfvehikels nicht entbehren. Das Alles mußte ſo werden, weil das Bedürfniß nach Verdichtung und Beſchleunigung des Verkehres zum Poſtulat unſerer Zeit geworden war. Je mehr die weiten Landflächen mit Schienengeleiſen ſich bedeckten, deſto raſcher ſteigerte ſich der Dampfbetrieb auf Flüſſen und Strömen. Heute iſt dieſes ganze, reiche, mannigfaltige, von Energie und Erfindungsgabe getragene und durch die materiellen Mittel der Völker unterſtützte, eiſenraſſelnde und puſtende Leben zu Waſſer auf dem europäiſchen Continent nicht minder ein treues Abbild ſeiner Wohlfahrt und ſeiner civiliſatoriſchen Errungenſchaften, wie das dichtverſchlungene Schienengewirre mit ſeinen Hunderttauſend Zügen, ſeinen Millionen Paſſagieren und Millionen Tonnen Gütern.

Ein wahrhaft imponirendes Bild bietet die amerikanische Flußschiffahrt. Die beiden größten Wasseradern unseres Planeten — der Doppelstrom Missouri-Mississippi und der gewaltige Amazonas — durchziehen dort die beiden Hälften des Continents und entfalten ein reichbewegtes, buntes Verkehrsleben. Namentlich ist es der Mississippi — der »Vater der Ströme«, mit dem sich, im Hinblick auf seine enorme Länge, seine Wassermassen, die er hauptsächlich von dem noch mächtigeren Missouri zugeführt erhält, und der hohen Bedeutung wegen, die ihm im Handelsleben der Vereinigten Staaten von Nordamerika zukommt, kein anderer Strom der Welt in eine Linie stellen kann. Zwar der Amazonas — dieses »fließende Meer« — hat ein fast doppelt so großes Stromgebiet — 100.000 deutsche Quadratmeilen (gegen 60.000 des Missouri-Mississippi) — und die Reichhaltigkeit der Natur, der Tropensegen mit seiner unerschöpflichen Fülle, lassen hier einen gefährlichen Rivalen erkennen. Dermalen aber ist das Verkehrsleben im Gebiete des Amazonas erst im Werden begriffen, und wir haben an anderer Stelle all' die maßgebenden Factoren zur Sprache gebracht, welche dem Riesenstrome in näherer oder fernerer Zukunft eine Bedeutung in cultureller und civilisatorischer Beziehung verschaffen würden, wie sie vordem niemals einem Strome zukam, selbst dem Mississippi nicht.

Denn hier tritt auch das geographische Moment in den Vordergrund. Die amerikanischen Bestrebungen nahmen von Anbeginn her ihre Richtung von Westen nach Osten. Dahin geht auch die Richtung jener zahlreichen und sehr bedeutenden Nebenströme des Mississippi, und diese waren es, welche zu Beginn unseres Jahrhunderts zuerst von Flußdampfern befahren wurden. Am »stillen Ohio« wollte Fitsch sein Grab finden. Heute waltet dort das reichste Leben, und die riesigen Dampfer, welche jenem ersten gebrechlichen Fahrzeuge gefolgt sind, steuern zum Mississippi hinab, nach St. Louis, der »Metropole des Westens«, wo an den Uferstrecken ganze Flotten jener gigantischen Stromungethüme sich drängen, die die Reichthümer der Unionsstaaten auf dem Wasserwege der See zuführen ...

In Folge des Vorwärtsdrängens der Amerikaner von der atlantischen Küste nach dem fernen Westen, erlangte für sie der Mississippi erst in verhältnißmäßig später Zeit eine gewisse Bedeutung. Er ward zur Grenze

Im westlichen Mittelmeer hat man, wie schon oben bemerkt wurde, die Erfahrung gemacht, daß die Schiffe, welche in Toulon gebaut sind, sich besser halten als die in Brest gebauten. Die Ursache davon ist nicht bekannt. Vielleicht ist das Holz in Toulon besser, vielleicht wird dort besser gearbeitet. Man hat daher schon mehrere Schiffe von dort nach Brest gesandt, um sie dort ausbessern zu lassen. Auch ist in Toulon ein Dock für die größten Schiffsklassen, welches in Brest fehlt.

Abb. 164. Schiffbau auf offener See. Nach einer Photographie von Rob. Sutton.

Die Schiffbau-Werft in Toulon. Diese Werft ist eine der ältesten Frankreichs. Sie wurde schon unter Ludwig XIV. angelegt und ist seitdem stets vergrößert und verbessert worden. Sie liegt an der Ostseite des Hafens, ist durch Mauern und Wälle gegen Angriffe von der Landseite geschützt und hat eine Ausdehnung von 1000 m. Sie enthält Magazine, Werkstätten und 11 Docks, in welchen Kriegsschiffe gebaut werden können. Die Docks sind 150 m lang, 25 m breit und 10 m tief. Sie können mit Wasser gefüllt werden, welches durch Dampfmaschinen in Bewegung gesetzt wird.

THE NEW CHAMBER OF DEPUTIES

Digitized by Google

In jeder der Maschinenhallen, Bahnbetriebswerke genannt, befanden sich mehrere Stände für Dampflokomotiven, die von Heizern und Lokführern betreut wurden. Hier wurden die Lokomotiven auch gewartet und repariert. Die Maschinenhallen waren meist Ringlokschuppen, die in Kreisform angelegt waren. Die Lokomotiven wurden auf Drehscheiben in die Stände gefahren.

Vorbild: Bahnbetriebswerk Osnabrück, Ringlokschuppen, Drehscheibe, Wasserkran, Kohlenbansen, Kohlenkran, Aschegrube, Gleisanlagen, Lokomotiven, Tender, Wagen, Gebäude, Signale, Weichen, Gleise, Schienen, Schwellen, Schotter, Bahnsteig, Bahnhof, Bahnhofsgebäude, Fahrkartenschalter, Wartesaal, Gepäckraum, Gepäckwagen, Personenwagen, Güterwagen, Triebwagen, Lokführer, Heizer, Schaffner, Bahnbeamte, Reisende, Gepäckträger, Bahnsteigschaffner, Bahnsteigsperre, Fahrkartenkontrolle, Fahrkartenautomat, Bahnsteigkarte, Bahnsteigkartenautomat, Gepäckaufbewahrung, Gepäckschließfächer, Gepäckschließfachautomat, Gepäckannahme, Gepäckausgabe, Gepäckwagen, Gepäckkarren, Gepäckträger, Bahnsteigschaffner, Bahnsteigsperre, Fahrkartenkontrolle, Fahrkartenautomat, Bahnsteigkarte, Bahnsteigkartenautomat, Gepäckaufbewahrung, Gepäckschließfächer, Gepäckschließfachautomat, Gepäckannahme, Gepäckausgabe, Gepäckwagen, Gepäckkarren, Gepäckträger

ſchlammigen Fluthen vertheilten ſich auf ein weites Gebiet von Schlamm- und Strandſeen, Rinnſalen und Canälen, und der Strom, der auf Hunderte von engliſchen Meilen eine durchſchnittliche Tiefe von 60 Fuß beſitzt, war im Mündungsbereiche ſo ſeicht, daß die tieftauchenden Oceanfahrer immerwährender Strandungsgefahr ausgeſetzt waren. Dazu geſellte ſich noch ein gefürchtetes Stromhinderniß in Geſtalt jener zahlreichen und gewaltigen Baumleichen, welche der Miſſouri zur Zeit der Frühjahrsregen und der Schneeſchmelze in den Felſengebirgen mit ſich führt und in die Schlammmaſſen des unteren Miſſiſſippi bettet. Einmal auf dem Boden des Strombettes feſtgekeilt, verharren dieſe Baumleichen in ihrer Poſition, verlieren durch die Wirkung des ſtrömenden Waſſers ihre Kronen bis auf wenige ſtarke, faſt pfahlartig zugeſpitzte Aeſte, welche ſtromabwärts geneigt ſind. Dieſe »Snaks« waren die Schrecken der Miſſiſſippi-Schiffahrt, und ſind es auf weite Strecken auch heute noch. Stromabwärts gehende Schiffe haben weniger zu befürchten, da ſie im beſten Falle über die gleichfalls ſtromabwärts geneigten Pfähle hinweggleiten. Dagegen laufen in entgegengeſetzter Richtung verkehrende Dampfer jederzeit Gefahr, von jenen Pfählen am Boden gefaßt und regelrecht aufgeſchlitzt zu werden.

Nun denke man ſich bei ſolcher Calamität jene merkwürdigen amerikaniſchen Flußdampfer, die im Verhältniß zu ihrer enormen Höhe eine verſchwindend kleine Tauchung beſitzen. Ein ſolcher Dampfer ſtrebt mit ſeinen gewaltigen Etagen, mit ſeinen Magazinen, Paſſagierſalons, Kojen und Wohnungen für das Schiffsperſonal, nicht in die Tiefe, ſondern in die Höhe. Einmal leck, iſt das Fahrzeug faſt augenblicklich verloren. Bei der enormen Breite des Stromes und der auffallenden Veränderung der Stromufer auf weiten Strecken, was gleichzeitig einen großen Mangel an Rettungsvorkehrungen und anderen Hilfsmitteln in ſich ſchließt, muß ſich die Gefahr für die Paſſagiere in bedenklicher Weiſe ſteigern. Raſche Hilfe iſt ein Ding der Unmöglichkeit. Der zunächſt über dem Waſſerniveau liegende Schiffsraum enthält die Fracht in Geſtalt von Tauſenden von Getreideſäcken, Zuckerfäſſern und Baumwollballen. Stockhoch thürmen ſich dieſe Maſſen bis zu jenem gebäudeförmigen Aufbau, der für die Paſſagiere und das Schiffsperſonal reſervirt iſt. Dort liegt der luxuriös ausgeſtattete Salon mit ſeinen Gallerien,

und erhebt sich über ihn — noch einen Stock höher — jener Aufbau, der die Kojen für den Capitän und seine Mannschaft enthält. Darüber ragt die Commandobrücke und erhebt sich der Doppelschlot, der so charakteristisch für die amerikanischen Flußdampfer ist ... Tritt nun die früher besprochene Eventualität ein, so ist unschwer zu begreifen, daß die Rettung der hoch oben untergebrachten Passagiere mit großen Umständlichkeiten verbunden, oder vollends unmöglich ist.

Der Mississippistrom ist fast seiner ganzen Länge nach für Dampfer fahrbar. Seine eigentliche commerzielle Bedeutung erhält er unterhalb seiner in der Nähe der Hauptstadt von Minnesota, St. Paul, gelegenen Wasserfälle. Bis dahin, von der Mündung gerechnet, sind es etwa 3000 englische Meilen. Der Oberlauf, in einer Länge von noch weiteren 200 englischen Meilen, ist nur für kleinere Dampfer beschiffbar. Die großen schwimmenden Paläste, welche von St. Paul ab verkehren, haben mitunter die enorme Länge von 320 Fuß, bei einer Breite von fast 100 Fuß. Der große Salon in der ersten Etage ist in solchen Fällen 215 bis 220 Fuß lang und circa 20 Fuß breit. Der Laderaum unterhalb der ersten Etage kann 6000 Ballen Baumwolle aufnehmen ... Und solcher Riesen giebt es die schwere Menge. Sie kommen zum Theile auf dem wasserreichen, die Industrie- und Agriculturstaaten Pennsylvanien, West-Virginien, Ohio, Indiana, Kentucky und Illinois durchströmenden (oder vielmehr bespülenden) Ohio herab und gelangen bei Kairo in den Mississippi. Von hier müssen sie, wenn es die Umstände verlangen, eine Strecke stromauf des Mississippi nach St. Louis, wo der schlammführende, schmutzig-gelbe Missouri seine Wassermassen mit den grünen, klaren Wellen des »Vaters der Ströme« vereinigt.

St. Louis, fast mathematisch genau im Mittelpunkte der Unionsstaaten gelegen und ein bedeutender Eisenbahn-Knotenpunkt, ist der große Sammelhafen für die Mississippi-Dampfer. Es ist der größte Flußhafen der Welt. Dort liegen die abenteuerlichen Riesenschiffe vor Anker, drängen sich riesige Flöße, welche aus den getreidereichen Jowa und Illinois herabkommen, die ganze Stromfahrt thalab vollführen und in New-Orleans dann selber in die Sägemühlen wandern. Das Stromleben ist hier von wahrhaft betäubender Lebendigkeit. Großartig giebt sich das Bild, wenn unter den riesigen Span-

nungen der Eads'ſchen Bogenbrücke jene Coloſſe mit ihren aufſteigenden Etagen und hohen Doppelſchloten majeſtätiſch hindurchgleiten, und dann faſt lautlos auf der Waſſerfläche ſtromab ſchwimmen. In Rauchwolken gehüllt liegen die langen Uferzeilen. So weit das Auge reicht, drängt ſich Schiff an Schiff. Und ſie alle finden ausreichende Fracht, an Cerealien, oder Holz, oder Baumwolle, Reis, Fleiſch und Fleiſchpräparaten aus Chicago, Roheiſen, Eiſenwaaren, Kohlen und Petroleum aus Pennſylvanien u. ſ. w.

Die Fahrt ſelber aber iſt eine der eintönigſten der Welt. Die ungeheuere Niederung, welche der Strom in ſeinem Unterlaufe durchſchneidet, giebt ſich wie ein verarmtes, verwildertes Gebiet. Und doch iſt dem nicht ſo, denn zu beiden Seiten der Waſſerader liegen die zum Theile höchſt ergiebigen Agriculturſtaaten Tenneſſee, Arkanſas und Miſſiſſippi. Mit dem äußerſten Süden aber — dem Staate Louiſiana — iſt es übel beſtellt. Dort iſt der Strom auf weite Strecken in hohe Dämme gefaßt, und zur Zeit der Hochwäſſer ragt das Niveau des Stromes hoch über das umliegende Land. Die Dampfer ziehen faſt in der Höhe des erſten Stockwerkes der am Strome, aber jenſeit der Dämme gelegenen Häuſer vorüber. Weit und breit iſt alles Land eben, Hunderte von engliſchen Meilen weit. Erfolgt ab und zu ein Dammbruch — und dieſe Calamität tritt faſt regelmäßig zur Zeit der Hochwäſſer ein — ſo iſt in einem Nu alles Land, ſoweit das Auge reicht, unter Waſſer geſetzt. Ungezählte Tauſende verlieren Hab und Gut, und Viele auch das Leben, denn an Rettung iſt unter ſolchen Umſtänden nicht zu denken. Auch kündigen ſich derlei Kataſtrophen nicht durch beſondere Vorerſcheinungen an, wie dies bei anderen großen Strömen der Fall. Der Miſſiſſippi verändert ſein Niveau zur Zeit der Hochwäſſer mitunter um 70 Fuß. Man darf aber hierbei nicht an ein wildtobendes, empörtes Gewäſſer denken. Die Schwelle findet gemach und allmählich ſtatt und die gewaltigen Maſſen gleiten faſt lautlos vorüber. Nichts kündigt die Gefahr an. Jahrelang haben die Dämme unter den ganz gleichen Erſcheinungen widerſtanden; die Uferbewohner ſind zwar nie ganz ſicher, aber ſie vertrauen auf ein gütiges Geſchick. Vielleicht liegen ſie im Schlummer oder ſind bei der Arbeit, wenn dieſes gütige Geſchick ſie verläßt, und der Dammbruch gerade im unerwarteten Moment eintritt.

Endpunkt der Miſſiſſippi-Stromſchiffahrt iſt das rieſige New-Orleans, das — hundert engliſche Meilen von der Strommündung — zwiſchen dem Fluſſe und einem großen See (Pontchartrain) gelegen, im Grunde nichts anderes als eine Waſſerſtadt iſt. Ganz Louiſiana und die Südhälfte vom Staate Miſſiſſippi ſind plattes, angeſchwemmtes Land. Am Geſtade des Mexikaniſchen Golfes zieht ſich ein breiter Gürtel von Sümpfen und Strandſeen, und dieſelbe Phyſiognomie zeigt das Miſſiſſippi-Delta ſelber, nur im vergrößerten Maßſtabe: ein Bild von unbeſchreiblicher Oede, aber von ergreifender Weite des Horizontes. Ringsumher erblickt das Auge nichts als Rohrbrüche und Cypreſſenwälder, verſumpfte Flußarme und Rieſentümpel, an denen Alligatoren ſich ſonnen. Bei Hochwaſſer iſt übrigens das Inundationsgebiet unüberſehbar; nur die Baumkronen ragen aus den Fluthen hervor, und um ihre Stämme und Wipfel rankt ſich das einheimiſche Rieſengeſchlecht der Schlingpflanzen.

Vor der Regulirung der Miſſiſſippi-Mündung, durch den Capitän James B. Eads aus St. Louis, war nur die Südweſt-Paſſage (der Mündungsarm im Weſten) für Hochſeeſchiffe paſſirbar. Seine Tiefe überſchritt indeß nie 16 Fuß, was ungemein wenig iſt, wenn man erwägt, daß der Strom auf lange Strecken ſeines Laufes eine durchſchnittliche Tiefe von 80 Fuß hat. Als Eads dem Congreſſe den Antrag machte, die Regulirung jenes Mündungsarmes vorzunehmen, glaubte Niemand die Durchführbarkeit dieſes Unternehmens. Der Projectant ſah ſich daher gezwungen, die Regulirung auf eigene Koſten und Gefahr vorzunehmen; doch war auch diesmal der Congreß nicht gewillt, ihm zu dieſem Zwecke die Südweſt-Paſſage zu überlaſſen, da im Falle des Mißerfolges der Strom dann ganz unpaſſirbar geworden wäre. Dagegen erlangte Eads die Bewilligung, das Experiment am mittleren Delta-Arme (der Südpaſſage) vorzunehmen. Das betreffende Decret erfloß zu Beginn des Jahres 1875. Unmittelbar hierauf ſchritt Eads an das Rieſenwerk und führte es nach Ueberwindung unſäglicher Schwierigkeiten im Laufe von wenig über 4 Jahren in glänzender Weiſe zu Ende. Der Delta-Arm wurde mittelſt Pilotage, Weidenflechtwerk und Steinſchüttungen eingeengt, und die gewaltigen Waſſermaſſen gruben ſich nun ſelber ein tieferes Bett, und zwar bis zu einer Tiefe von 26 bis

30 Fuß. Während in den vorangegangenen 20 Jahren die Baggerapparate der Regierung nur etwa eine Viertel Million Kubikmeter Material zu entfernen vermochten, ſtellte ſich der Effect während der vier Jahre der Regulirung auf das Zehnfache und zwar ohne Baggermaſchinen, da durch die Eindämmung, beziehungsweiſe Vergrößerung der Strömung, der Fluß ſelber die Austiefung beſorgte.

So hatte denn die Ingenieurkunſt auch in dieſem Falle einen jener großen Triumphe zu verzeichnen, der die weitgehendſte Bedeutung für das materielle Wohl von Millionen Menſchen und ganzer Erdräume erlangte. Wie jene anderen kühnen Ingenieure das eiſerne Band über die unermeßlichen Bodenanſchwellungen zwiſchen dem Weſten und Oſten des nordamerikaniſchen Continentes ſchlangen, allen Gefahren trotzend und geſtützt auf die ſtarke Ueberzeugung, auf das, durch eine beiſpielloſe Energie getragene Sicherheitsgefühl: in gleicher Weiſe bethätigte Eads ſein Wollen und Können, indem er dem naſſen Elemente die Stirne bot und jenen gigantiſchen Strom feſſelte, der bis dahin für unbeſiegbar gegolten.

Aehnliche Unternehmungen drängen ſich uns auch anderwärts auf amerikaniſcher Erde — oder richtiger: auf amerikaniſchen Strömen — auf. So bedurfte es beiſpielsweiſe der Kühnheit amerikaniſcher Techniker, um den Lorenzoſtrom, der bislang als unbefahrbar galt, dem Verkehre zu gewinnen. Hier handelte es ſich, nicht um Waſſermangel, denn dieſer Strom iſt — trotz ſeiner Kürze — der breiteſte und tiefſte auf unſerem Planeten; es handelte ſich nicht um Regulirungen oder hydrotechniſche Arbeiten, die die Schiffahrt überhaupt erſt ermöglichen ſollten. Das Problem lag vielmehr ganz und gar im Fortbewegungs-Princip ſelber, d. h. in der Vorausſetzung, daß es einem Dampfſchiffe von ſtarker Conſtruction möglich ſein müſſe, die als unbeſiegbar und unbeſchiffbar geltenden »Rapids« oder Stromſchnellen des St. Lorenzo zu paſſiren. Und das Experiment gelang. Durch dieſelben toſenden und wirbelnden Strudel des Rieſenſtromes, auf die man vorher nur mit Schaudern geblickt hatte, gleiten die ſtarken Dampfer wie auf Adlerſchwingen hinab, in die Wogen tauchend und wie Nußſchalen emporgeſchnellt, am ganzen Leibe zitternd von dem gewaltigen Wogenanpralle — immer aber ſicher vor der Gefahr, oder doch ihr trotzend, mag die

Fluth noch so aufzischen und poltern, der Schaumsturz an den Klippen noch so bedrohlich sich ausnehmen.

Ein anderes Bild, das zu diesem Cyklus gehört, wird seine volle Entfaltung erst in künftigen Tagen finden. Es ist die Schiffahrt auf dem Amazonas. Es sind wenig über zwei Jahrzehnte, daß der erste Dampfer auf diesem riesigen Gewässer sich blicken ließ. Für die Segelschiffahrt wäre das ungeheuere Binnenland des Amazonas noch heute verschlossen. Der Dampf aber hat sich in die Geheimnisse der brasilianischen Tropenwelt Eingang verschafft, und dermalen kann man wochenlang den Riesenstrom und seine, die Größe der Donau und des Rheines erreichenden Nebenflüsse befahren. Im näheren und weiteren Bereiche ist freilich noch grandiose Wildniß, undurchforschbares und undurchforschtes Land. Aber der geheimnißvolle Bann, der diese unbeschreiblich großartige Tropenwelt gefangen hielt, ist längst gebrochen — von den mächtigen Zauberern Dampf und Eisen ...

Halten wir Umschau auf dem weiten Erdenrund, so machen wir die Wahrnehmung, daß namentlich in den außereuropäischen Ländern der Flußdampfer allenthalben als Vorläufer der Locomotive auftritt. Freilich handelt es sich hierbei nicht immer, ja in den seltensten Fällen, um eine förmliche Erschließung der großen Erdräume, durch welche die großen Flüsse strömen. Dagegen empfindet man, daß das Vordringen des schwimmenden Dampfvehikels bis tief ins Innere der Continente, jenen Fabelländern einer uralten Cultur zu noch greifbarerer Romantik verhilft und alle glänzenden Erinnerungen im Schimmer der modernen Civilisation verklärt.

Dies gilt namentlich vom »Vater Nil«, dann in zweiter Linie vom Indus und Ganges. Von den 800 Meilen, welche der Nil vom Austritte aus seinen Quellseen bis zur Mündung ins Mittelmeer mißt, entfallen etwa 400 auf die Strecke des vereinigten Stromes, d. i. von Chartum ab, wo der »Blaue Nil« in den »Weißen Nil« einströmt. Von diesen 400 Meilen gehört nur ein Drittel dem eigentlichen Aegypten an. Natürlich begreift die Dampfschiffahrt — der Katarakte wegen — eine noch viel kleinere Strecke. Indeß ist nicht zu übersehen, daß man seit den ältesten Zeiten unter »Aegypten« immer nur jenes schmale Culturland verstand, welches

ſich auf das eigentliche Thal des Nils beſchränkt und das auf beiden Seiten von Wüſtenbergen geſäumt wird. Schon damals, in früheren Jahrtauſenden, ging es — wenigſtens was die Segelſchiffahrt anbetrifft — weſentlich wie heute, auf leichter Barke mit friſchem Nord die glänzende, breite, barkenbelebte Stromfläche hinauf, und vorüber an den erdgebauten Dörfern zwiſchen ihren Palmengruppen und Palmhainen, über denen der Sperber, damals ein heiliger Vogel, kreiſt.

Das Thal erweitert ſich zu großer Breite, und überall ſchimmert prächtiges Grün längs der mehr oder minder hohen und ſteilen Ufer. Die Garteninſeln werden zahlreicher, die Baumgruppen üppiger. Da und dort knarren die hohen Schöpfräder, und um hohe, zinnengekrönte Thürme ſchwärmen förmliche Wolken von Tauben ... Wenn durch dieſe Fluthen ein Dampfer heraufſteuert — eines der lebendigen modernen Culturwerkzeuge inmitten einer längſt erſtarrten und erſtorbenen Culturwelt — geſtaltet ſich das Strombild ſeltſam genug. Neugierig drängen die Fellachen mit Weib und Kind nach dem Strome — die Kinder meiſt ſplitternackt, die Männer oft nur mit Lendenſchurz oder leichtem Ueberwurf, die Weiber mit dem bekannten blauen Hemde bekleidet ... Erquickender als Alles iſt aber die balſamiſche Luft — ein wahrer Paradieſesathem. · Im Nilthal leuchtet ein Tag wie der andere golden herab, leuchtet der Himmel ſtrahlenverklärt und weht aus dem Wüſtenbereich ſtärkende Lebensluft.

Man weiß allgemein, welche Wechſelwirkungen zwiſchen dem gewaltigen Strome und dem eigenartigen Volke der alten Aegyptier beſtanden, wie jener allenthalben mächtigen Einfluß ausübte, wie er in dem von ihm der Wüſte abgerungenen Gebiete nicht blos in materieller Hinſicht allezeit der treue Ernährer geblieben, ſondern wie er auch die geiſtige Ausbildung und das ſociale Werden und Wachſen der an ſeinen Ufern angeſiedelten Bewohner ſo unverkennbar beeinflußt hat. Die Natur eines Landes iſt ja ſtets mehr oder weniger von großem Einfluß auf die Ausbildung beſonderer Eigenheiten ſeiner Bewohner; in Aegypten ſpeciell war dies in ſo hohem Grade der Fall, wie wir es nirgends ſonſtwo wiederfinden.

Zu dieſem Rückblicke in die Vergangenheit geſellt ſich unwillkürlich der Ausblick in die Zukunft, und die Frage geſtaltet ſich dann etwa ſo:

Mit dem Ende der Kupferförderung im Revier Mansfeld wurde auch der Bau von Kupferschieferhäusern eingestellt. Die Bergleute mußten sich nun mit einfacheren Wohnungen begnügen. Ein Beispiel dafür ist das Haus Nr. 1 in Wimmelburg, das 1880 gebaut wurde. Es ist ein Fachwerkhaus mit Lehmausfachung, das auf einem massiven Sockel steht. Dieser Sockel besteht aus Bruchsteinen, die aus dem Kupferschieferbergbau stammen. Das Haus hat ein Satteldach mit Pfannendeckung und ist 12 m lang und 8 m breit.

Abbildung 1: Ehemaliges Haus des Bergmanns Johann Friedrich Wilhelm Ott in Wimmelburg – zeitlich wie baulich eine typische Bergmannswohnung des Mansfelder Kupferschieferbergbaus. Das Haus wurde 1880 gebaut und ist ein Fachwerkhaus mit Lehmausfachung, das auf einem massiven Sockel steht. Dieser Sockel besteht aus Bruchsteinen, die aus dem Kupferschieferbergbau stammen. Das Haus hat ein Satteldach mit Pfannendeckung und ist 12 m lang und 8 m breit.

Und dieſe auffallende, nicht immer ſegenbringende Nivellirung aller Verhältniſſe folgt dem Flußdampfer überall hin; ſie folgt ihm in den Waſſeradern Indiens, im heiligen Ganges und im Indus, im Brahmaputra und Irawaddy, im Mekong und in den Rieſenſtrömen Chinas — als flüchtiger Culturbahner, dem der Erfolg nur momentan lächelt und deſſen lichte Spuren leicht zu verwiſchen ſind, wenn das Fahrzeug ſelber vom Schauplatze verſchwindet. Während mit den Schienenwegen ein dauerndes neues Leben erblüht, weil es gezwungen iſt, ſich an die Scholle zu heften, geſtaltet ſich die Wirkung des Waſſerverkehrs zu einem Hauche der Civiliſation, der raſcher als man glaubt verweht. Dampfer ſteuern nun auch ſchon den Yangtſekiang und Hoangho hinauf. Gleichwohl werden ſie die dortigen Verhältniſſe ſo wenig wie im Thale des Nils und anderwärts ändern. Soll der Genius unſeres Jahrhunders dort triumphiren, ſo muß er in Geſtalt der Locomotive ſeinen Einzug halten und die eiſerne Saat in den feſten Boden legen, der für ſolche Keime — ſei's wo immer — eine unendliche Triebkraft beſitzt. Darin liegt der ungeheuere Unterſchied zwiſchen der an den Boden gefeſſelten Locomotive — wobei die räumlichen Verhältniſſe, die ſich nach allen Richtungen dem Culturpfluge dienſtbar geſtalten, eine große Rolle ſpielen — und dem an die Waſſerader gebundenen Flußdampfer, deſſen Spur flüchtig iſt, wie das naſſe Element ſelber ...

Lokomotive vom Typ 1'C1'

Die Lokomotive vom Typ 1'C1' ist eine Weiterentwicklung der Lokomotive vom Typ 1'C1' der Deutschen Reichsbahn. Sie wurde 1941 von der Firma Henschel & Sohn in Kassel für die Deutsche Reichsbahn gebaut. Die Lokomotive ist mit einer Stromlinienverkleidung versehen und hat eine Höchstgeschwindigkeit von 150 km/h. Sie ist für den Einsatz vor schnellen Personenzügen bestimmt. Die Lokomotive hat einen Dampfdruck von 16 atü und eine Heizfläche von 180 m². Sie ist mit einer Kuppelachsanordnung 1'C1' versehen. Die Lokomotive ist mit einer Stromlinienverkleidung versehen, um den Luftwiderstand zu verringern. Sie ist mit einer Kuppelachsanordnung 1'C1' versehen.

Reihe minder imposanter Vorkehrungen, die kostspieligen Hafenbauten selber nicht zu vergessen. Ein großer Seehafen, wie etwa London, Liverpool, Marseille oder New-York, giebt ein überwältigendes Bild von dem zur höchsten Potenz gesteigerten Arbeitsdrang unserer Zeit. Eine solche Fülle von Leben und Bewegung, von Massenleistungen und Kräftevereinigung in ihrem sinnverwirrenden Wechsel, gleichsam als mächtige Pulsschläge des Culturlebens sich gebend, ist lediglich das Resultat der rapid fortgeschrittenen Dampfarbeit zu Wasser und zu Land.

Doch darüber später. Vorläufig wollen wir jene Seebauten zur Sprache bringen, welche sich unmittelbar auf den Oceanverkehr beziehen. Es sind dies die maritimen Canäle. Bisher hat nur eines der diesbezüglichen großen Projecte Verwirklichung gefunden — die Durchstechung der Landenge von Suez. Schon Napoleon I. trug sich während seines Aufenthaltes in Aegypten mit der Idee, das Mittelmeer mit dem Rothen Meere durch einen großen Schiffahrts-Canal zu verbinden. Das Aufgeben des Projectes verdankte man damals lediglich einem Rechenfehler in dem Nivellement des Ingenieurs, der zwischen den beiden Meeren eine Niveau-Differenz von 11 Meter (!) gefunden haben wollte. Erst spätere, von Ferdinand von Lesseps in der zweiten Hälfte der vierziger Jahre angestellte Untersuchungen haben zu dem Ergebniß geführt, daß zwischen den Oberflächen der beiden Meere zwar eine Höhen-Differenz bestehe, daß aber dieselbe nicht 11, sondern nur 0·16 Meter (etwa $^1/_2$ Fuß) betrage ... Es scheint, daß gerade diese Thatsache Lesseps zuerst bestimmte, den Plan eines maritimen Canals wieder aufzunehmen und dessen Verwirklichung mit aller Energie zu betreiben.

Der Widerstand, den Lesseps zu besiegen hatte, und der namentlich auf englischer Seite sehr intensiv war, wurde erst nach und nach gebrochen. Erst nach Jahren, nachdem der Projectant zu dem damaligen Vicekönig Said Pascha in persönliche Beziehungen getreten war, konnte jener die Concession zu dem Riesen-Unternehmen erlangen. Dieselbe erfolgte im Jahre 1854, und nun gründete Lesseps die »Compagnie universelle du canal maritime de Suéz«. Es wurde zunächst eine Summe von 200 Millionen Francs in 400.000 Actien (à 500 Francs) gezeichnet, eine

Summe, die sich nachmals als unzulänglich erwies und namhaft erhöht werden mußte. Den ersten großen Baarzuschuß erhielt die Gesellschaft in Folge einer merkwürdigen Verkettung von Umständen. Said Pascha hatte nämlich jener 63.000 Hektar Ländereien überlassen und sich überdies zur Beistellung von 20.000 Frohnarbeitern verpflichtet. Als aber die Arbeiten ihren Anfang genommen hatten (seit 1859), war die Unternehmung sehr enttäuscht von der Leistungsfähigkeit der arabischen Arbeiter. Da überdies Lord Palmerston »im Interesse der Humanität« gegen diese Ausnützung von Sclavenhänden seitens europäischer Unternehmer protestirte, lenkte die Gesellschaft doppelt schnell ein und zeigte sich zu einer entsprechenden Abänderung der früheren Bedingungen bereit.

Sie erfolgte 1863, als der neue König Ismail Pascha sich ins Mittel gelegt hatte. Es schien ihm zunächst ein arger Mißgriff gewesen zu sein, daß man der Gesellschaft 63.000 Hektar Land abgetreten hatte, wo sie thatsächlich höchstens 3000 zur Anlage des Canals bedurfte. Die Gesellschaft willigte in die Forderungen des Vicekönigs, forderte aber allein für den Nachlaß der Frohnarbeit 54 Millionen Francs. Die Gesammtentschädigung der Gesellschaft ging noch viel höher, denn sie betrug 84 Millionen Francs. Kaiser Napoleon III., den man zum Schiedsrichter gewählt hatte, verurtheilte den Vicekönig zur Zahlung dieser Summe. Trotzdem mußte das Baucapital noch zwei Mal erhöht werden, in den Jahren 1867 bis 1868 durch ein Anlehen in der Höhe von 100 Millionen Francs und im Jahre 1871 durch ein solches von 20 Millionen. Die Gesammtkosten für Bau und erste Einrichtung betrugen Ende 1876: 471,968.225 Francs, und hatten sonach das ursprüngliche Präliminare um erheblich mehr als das Doppelte überschritten.

Gleichzeitig mit dem Beginne der Arbeiten am Canal schritt man zur Anlage eines Süßwasser-Canals, ohne dessen Existenz das ganze Unternehmen unmöglich gewesen wäre. Die Eröffnung dieses Canals, der das nothwendige Trinkwasser zuführte, erfolgte im Anfange des Jahres 1864. Seine Länge beträgt 187·5 Kilometer, seine Breite 15 Meter; die Tiefe schwankt je nach dem Wasserstande des Nils zwischen $1\frac{1}{2}$ und $2\frac{1}{2}$ Meter. Da der Spiegel des Nils an der Einmündung in den Canal

bei ſeinem niedrigſten Waſſerſtande 11 Meter, bei Hochwaſſer bis zu 20 Meter über dem mittleren Spiegel des Rothen Meeres liegt, mußte der Waſſerlauf innerhalb des Canals durch eine Reihe von Schleußen regulirt werden. Ein ſolches Schleußenwerk befindet ſich beiſpielsweiſe bei Ismailia, das unſere Illuſtration auf Seite 491 darſtellt.

Der erſte Spatenſtich an den Canalarbeiten erfolgte am 25. April 1859 zu Port Said. Von den Schwierigkeiten des Unternehmens wird man ſich einen Begriff machen, wenn man das Klima und den Wüſtenboden in Betracht zieht und gleichzeitig vernimmt, daß alles Material, alle Werkzeuge, Maſchinen, Kohlen, Eiſen, Holz aus Europa herbeigeſchafft werden mußten; daß circa 25.000 Arbeiter zu verpflegen, mit Kleidung und Obdach zu verſehen waren u. ſ. w. Hierzu geſellten ſich noch politiſche Schwierigkeiten, Epidemien unter den Arbeitern und ſonſtige Hinderniſſe ... Den Mittelpunkt der Arbeiten im Hafen von Port Said bildete die große Maſchinenwerkſtatt der Firma Borel, Lavalley & Co., welche die Austiefung des Canals übernommen hatte. Sie beſorgte auch die Zuſammenſtellung und Reparatur aller aus Frankreich nach Aegypten gebrachten Bagger, Dampfer, Elevatoren u. ſ. w. Um einen Begriff von dieſer großartigen Werkſtatt zu erhalten, muß man wiſſen, daß die genannte Firma im Jahre 1868 bei der Ausgrabung des Canals außer 12.000 Menſchen noch 10.000 Pferdekräfte Dampf mit einem täglichen Verbrauch von 12.000 Centner Kohlen verwendete, die ſich auf 10 mechaniſche Zermalmer, 4 Hand-Baggermaſchinen, 18 kleine und 58 große Baggermaſchinen, 30 Schuttdampfſchiffe mit Seitenplatten, 79 Schuttdampfſchiffe mit Grundklappen, 68 Elevatoren, 90 Barken mit Schuttkiſten, 30 Dampfwidder, 15 Dampfbarken, 60 Locomobilen, 15 Locomotiven, 20 Dampf-Erdheber für trockenen und naſſen Boden, 1800 Erdwagen, 25 Dampfcanots und Remorqueurs und 200 eiſerne Barken vertheilten. Sie alle, ſowie noch zahlreiche kleinere Geräthe waren aus jener einzigen Maſchinenwerkſtatt hervorgegangen. Ein anderes hochwichtiges Etabliſſement zu Port Said war die Steinfabrik der Gebrüder Duſſaud, in der jene rieſigen künſtlichen Blöcke erzeugt wurden, die zur Herſtellung der Moli dienten. Jeder dieſer Blöcke (aus Wüſtenſand und hydrauliſchem Kalk) maß 10 Cubikmeter, wog 400 Centner und koſtete ungefähr 300 Francs.

Ein Deſtillator verſorgte in der Zeit, da der Süßwaſſer-Canal noch nicht functionirte, die Arbeiter mit Trinkwaſſer. Es wurden von demſelben von einer Maſchine mit drei Dampfkeſſeln täglich etwa 20.000 Liter durch Deſtillation des Seewaſſers gewonnen.

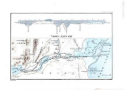
Der Suez-Canal hat eine Länge von 160 Kilometer, ſein Fahrwaſſer iſt 8 Meter tief, ſeine Breite am Waſſerſpiegel beträgt da, wo er durch Hügel geſchnitten iſt, 58 Meter, an anderen Stellen 100 Meter, im Menzaleh-See noch mehr. Im Rothen Meere wächſt ſie allmählich bis auf 275 Meter. Die Böſchungen der Seitenwände betragen an günſtigen Stellen 1 : 2·3 und ſind an ungünſtigen Strecken bis auf 1 : 5 gemindert; die Sohlenweite beträgt durchgehend 27 Meter.

Was die rein topographiſche, beziehungsweiſe landſchaftliche Situation des Canals anbelangt, verweiſt der Verfaſſer auf die diesbezüglichen ausführlichen Schilderungen in ſeinem Werke »Der Orient« ... Ein gewaltiger Wellenbrecher mit ſeinem Leuchtthurme markirt bei Suez den Eingang zu dem weltberühmten Canal, einem der Wunder der modernen Technik. Das Fahrwaſſer iſt durch Pfähle und Boien markirt, bis zum Südende des langgeſtreckten Quais, hinter welchem prächtige Bauten und Etabliſſements emporragen, mit den zur Seite liegenden großartigen Docks und Hafenanlagen. Noch vor zwanzig Jahren dehnte ſich an derſelben Stelle eine rieſige Schlammbank aus, über welche die Fluthwellen des Rothen Meeres rollten. Die Canal-Etabliſſements ſelber liegen auf einer künſtlich angeſchütteten Inſel. Man kann unſchwer ermeſſen, welche enorme Koſten dieſe Arbeiten verurſachten, erwägt man, daß blos die Herſtellung des Trockendocks die Kleinigkeit von 3½ Millionen Gulden verſchlang.

Die erſte Strecke nach Paſſirung der Lagune von Suez iſt der Durchſtich von Schaluf. Das Plateau, durch welches der Einſchnitt etwa 11 Kilometer läuft, hat dem Unternehmen ſehr bedeutende Schwierigkeiten verurſacht. Hier waren nicht Sand oder Schlamm oder mürbe Conglomerate zu bewältigen, wie anderwärts auf der Strecke, ſondern Kalkſtein, harter Thon und kryſtalliniſche Gipsplatten, und zwar in einer Mächtigkeit von faſt 10 Meter! Die »Excavateurs à sec« verſagten den Dienſt, und es mußte der Boden mittelſt Handarbeit ſchichtenweiſe abgebaut werden. Das Material wurde

Abb. 61. Silberschale (Berlin, Kunstgewerbe-Museum, Inv.-Nr. 1) (Zustand 1 Januar 1914). Der Kupferstich Abb. 62 zeigt die Schale in ihrem ursprünglichen Zustande. Die Schale ist 1913 durch Ankauf in die Sammlung gekommen. Sie ist 1913 in Berlin ausgestellt gewesen und ist abgebildet in: Ausstellung von Werken Berliner Goldschmiedekunst, Berlin 1913, Tafel 1. Ferner in: Kunstgewerbe-Museum zu Berlin. Führer durch die Sammlungen, Berlin 1914, S. 49.

gefüllt. Auf der Innenseite ist ein Kreis graviert, dessen Mittelpunkt mit dem Mittelpunkt der Schale zusammenfällt. Dieser Kreis ist durch zwei Linien, die sich rechtwinklig schneiden, in vier Felder geteilt. In jedem Felde ist ein Vogel graviert, der mit dem Kopfe nach der Mitte zu gerichtet ist. Die Vögel sind durch Linien, die sich in der Mitte des Kreises schneiden, voneinander getrennt. Die Vögel sind in Profilansicht dargestellt. Sie haben einen Kamm auf dem Kopfe, einen Schnabel, der sich nach unten krümmt, und einen Schwanz, der sich nach oben krümmt. Die Flügel sind durch Linien angedeutet. Die Füße sind nicht dargestellt. Die Vögel sind durch Linien, die sich in der Mitte des Kreises schneiden, voneinander getrennt. Die Vögel sind in Profilansicht dargestellt. Sie haben einen Kamm auf dem Kopfe, einen Schnabel, der sich nach unten krümmt, und einen Schwanz, der sich nach oben krümmt. Die Flügel sind durch Linien angedeutet. Die Füße sind nicht dargestellt.



Raschheit von Statten. Welche enorme Wassermenge hierbei verloren ging, ermißt man daraus, daß der Rauminhalt des Canals selbst nur etwa 80 Millionen Cubikmeter beträgt, das heißt: die gleiche Wassermenge bedurfte, um sein Bett der ganzen Ausdehnung nach zu füllen.

Wir durchsteuern die blaugrünen Seen, deren Enden durch Leuchtthürme markirt sind, und gelangen in den vierten Abschnitt. Waren es bei Schaluf die harten Gesteinslagerungen, in den Bitterseen die enormen Raumverhältnisse, welche zu bewältigen waren, so stellte sich auf der nächsten

Der Landungsplatz von Colon.

Strecke ein anderes bedeutendes Hinderniß dem Unternehmen entgegen: der Sand. Bei Tussum und Serapeum erreichte derselbe mitunter die Höhe von 15 Meter. Um dieser Masse Herr zu werden, bediente man sich der früher erwähnten »Excavateurs à sec«, welche, nach Construction der Baggermaschinen, mit ihren Schaufelhaspeln das Material aushoben und bei jeder Umdrehung der Schaufelketten selbstthätig vorrückten. Gleichwohl ist diese Strecke diejenige, an welcher nach wie vor Versandungen stattfinden.

Nördlich von dieser Strecke öffnet sich wieder ein Wasserbecken — der Timsah-See. An seinem nördlichen Rande liegt das Städtchen Ismailia,

das während des Canalbaues entſtand und große Hoffnungen für ſein künftiges Gedeihen erweckte. Dieſelben ſind aber nicht verwirklicht worden, und dermalen iſt der Ort wieder vereinſamt und verödet ... Nördlich des Timſah-Sees befindet ſich der gewaltige, in das Dſchiſr-Plateau gegrabene Einſchnitt. Ueber 25 Meter mußte hier das Canalbett in die Sand- und Kalkſteinablagerungen gegraben werden. Die grandioſen Böſchungen verſperren jeden Ausblick durch volle anderthalb Stunden Canalfahrt. Endlich fallen die Schranken, wir ſehen den Spiegel eines Sees aufblitzen, und bald durchſchneidet ihn unſer Dampfer zwiſchen mehr oder minder hohen Dämmen ... Es iſt der Ballah-See, das dritte jener binnenländiſchen Waſſerbecken, welche man in die Trace des maritimen Canals einbezogen hatte. Im Norden des Sees folgt ein zweiter Einſchnitt, jener von El Kantara, dem uralten Einbruchspunkte für alle öſtlichen Eroberer, dem Ausfallsthor für Aegypten. Noch heute iſt dieſer Ort, deſſen Name zu deutſch »Brücke« bedeutet, die Canalſtation für die Ueberland-Karawanen, welche aus dem Nil-Delta durch die Wüſte der Sinai-Halbinſel, oder umgekehrt, ziehen. An die Stelle der »Brücke« iſt nun eine Fähre getreten.

Hat man El Kantara hinter ſich, ſo gelangt man zur letzten, höchſt merkwürdigen Strecke des Canals. Sie iſt über 40 Kilometer lang und läuft in ſchnurgerader Richtung nach Norden. Das Fahrwaſſer iſt von großartigen Damm-Anſchüttungen eingeſchloſſen, ein Werk, an dem der Canalbau faſt geſcheitert wäre. Der Canal wurde nämlich faſt mitten durch den ausgedehnten Menzaleh-See geführt, und das ausgehobene Material wieder rechts und links in den See geworfen. Da der Aushub aus Sand, Nilſchlamm und Meeresconchylien beſtand, floß er allemal wieder auseinander. Schon war man gewillt, der Canalſtraße eine andere Richtung zu geben, als die Damm-Anſchüttungen conſiſtenter zu werden begannen. Die ausgehobenen Maſſen begannen zu trocknen, und die von den Wellen des Sees bewirkten Anſchwemmungen von Seegras, Sand und Meeresconchylien feſtigten die äußeren Böſchungen.

End-, beziehungsweiſe Ausgangsſtation des Canals iſt das aufblühende Port Said, eine Gründung aus der Zeit des Canalbaues. Am 15. April 1859 wurde hier der erſte Spatenſtich zu dem Rieſen-Unternehmen gemacht. Die

Hafen-Etabliſſements überraſchen durch ihre ſolide und weitläufige Anlage. Drei Baſſins, in ſtaffelförmiger Anordnung von Nord nach Süd, bilden den eigentlichen Hafen. Alle drei Baſſins liegen auf der Stadtſeite; ein viertes — für den Tranſitverkehr — liegt am anderen, öſtlichen Canalufer. Umfaßt man mit einem Blicke dieſe zum Theile großartigen Anlagen: die Stadt, ihre Quais und die weit ins Meer hinausreichenden Moli mit dem großen Leuchtthurme, deſſen elektriſches Licht zwanzig Seemeilen weit auf die hohe See hinausflammt — ſo wird man ebenſo mächtig zur Bewunderung hingeriſſen, wie bei dem Anblicke der Canalanlagen zu Suez ...

Dreißig Jahre hatte es gewährt, ehe die Idee des unermüdlichen Leſſeps ihre Verwirklichung gefunden. Ein ſolcher Zeitabſchnitt iſt für unſer ungemein raſch arbeitendes, ſeine Kräfte und Mittel vorzeitig abnützendes Jahrhundert ein ſehr bedeutender. Aber der Canal wäre ſicher auch heute noch unausgeführt, wenn die modernen techniſchen Hilfsmittel, die die Herſtellung dieſes Rieſenwerkes überhaupt erſt möglich gemacht hatten, nicht jene enorme Entwickelung genommen haben würden, wie wir ſie dermalen bewundern ... Das Gelingen des Suez-Durchſtiches fachte längſt entſchlummerte Hoffnungen für die Ausführbarkeit ähnlicher Projecte wieder an, und der letzte Spatenſtich in Aegypten war kaum geſchehen, als auf allen Lippen das Wort »Panama« erklang ...

Wenn beim Suez-Canal die einzuſchlagende Richtung ſozuſagen von der Natur vorgezeichnet war und nur ſtreckenweiſe über die relativ beſte Trace Zweifel obwalten konnten, lagen die Verhältniſſe in Centralamerika weſentlich anders. Dort konnten durch die beträchtliche Ausdehnung des Iſthmus-Landes im weiteren Sinne von der Landenge von Tehuantepec im Nordweſten bis zu jener von Darien im äußerſten Südoſten, hart an der Schwelle von Südamerika, zahlreiche Projecte aufgeſtellt werden. Daß dieſelben mit nur geringen Ausnahmen von vornher keine Ausſicht auf Verwirklichung hatten, liegt auf der Hand. Mit Recht durfte daher der Ingenieur Béla Gerſter, der an Ort und Stelle mit Vorunterſuchungen beſchäftigt war, ſich unwillig über zahlreiche Explorateure äußern, denen es in ihren Elaboraten jederzeit darum zu thun iſt, die eigene Route als die beſte erſcheinen zu laſſen, über andere Projecte ängſtliches Stillſchweigen zu

beobachten und auf dieſe Weiſe die Verwirrung in allen topographiſchen Dingen unter dem Publicum weſentlich zu vermehren.

Es giebt dermalen nicht weniger als ſieben centralamerikaniſche Canalprojecte. Zwar iſt die Frage zu Gunſten des Leſſeps'ſchen Panama-Canals definitiv entſchieden; doch wird immerhin abzuwarten ſein, ob die Hoffnungen des Projectanten in Bezug auf die techniſche Durchführbarkeit nicht als trügeriſch ſich erweiſen würden und ob namentlich die Koſten nicht zu Rieſenſummen anſchwellen dürften. Unter den Projecten, welche ſich auf die Querung Centralamerikas auf dem weiten Landgebiete zwiſchen Mexiko und Columbien beziehen, fallen die Routen über Tehuantepec, über Honduras, Coſtarica, jene über Rio Sabanas nach der Caledoniſchen Bai, wie auch endlich Michlor's Route über den Truando-Attrato wegen der enormen Hinderniſſe und als zu koſtſpielig ganz und gar außer Betracht. Dagegen finden andere Projecte unſere vollſte Beachtung, und dieſe ſind jene von Nicaragua, Panama, San Blas und Darien.

Das Project über Nicaragua hätte den immenſen Vortheil der geſicherten Speiſung, da der etwa 2000 Quadrat-Kilometer einnehmende Nicaragua-See zu dieſem Zwecke ein unerſchöpfliches Baſſin abgeben würde. Die Aushebungsarbeiten ſind verhältnißmäßig gering, dagegen iſt die Länge der Route (295 Kilometer) immerhin bedeutend genug, um Bedenken zu erwecken. Es wird freilich geltend gemacht, daß ein großer Abſchnitt der Geſammtſtrecke auf einen bereits vorhandenen Waſſerweg — eben den Nicaragua-See — entfalle; aber der Abfluß desſelben nach der atlantiſchen Seite hin wird durch den Juan-Fluß bewirkt, der bereits dermalen durch ſeine Stromſchnellen der dort beſtehenden Dampfſchiffahrt ſehr ſtörende Hinderniſſe in den Weg ſtellt. Die Vertreter dieſes Projectes machen geltend, daß dieſem Uebelſtande durch die Anlage von Seitencanälen, welche jene Hinderniſſe umgehen, leicht abgeholfen werden könnte.

Alle übrigen Canalprojecte, ſeien ſie nun Schleußen- oder Niveau-Canäle, machen die Anlage von Tunnelbauten nothwendig, wodurch das Unternehmen unverhältnißmäßig vertheuert wird. Beim Panama-Canal wäre eine ſolche Tunnellirung der vorliegenden Waſſerſcheidehöhe ſelbſt bei Anlage eines Schleußentunnels nothwendig. Wyſe's Canalproject über die

Landenge von Darien enthält eine Tunnelanlage von 13 bis 14 Kilometer, die für Seeschiffe bestimmt, 26 Meter ober dem Wasserspiegel und 10 Meter unter demselben, daher mit einer lichten Höhe von 36 Meter auszuführen wäre. Dieser Tunnel würde 300 Millionen Francs Unkosten erheischen, also gerade die Hälfte der Gesammtkosten, welche auf 600 Millionen veranschlagt sind.

Seit der Constituirung der »Compagnie universelle pour la construction d'un canal interocéanique par l'isthmus de Panama« und der Eröffnung der ersten technischen Vorarbeiten unter der Aegide des berühmten Schöpfers des Suez-Canals, Ferdinand von Lesseps, ist das Project zum mindesten aus dem Stadium des geographischen Problems herausgetreten. Damit will freilich nicht gesagt sein, daß die endgiltige Verwirklichung eine feststehende Thatsache sei. Die Hindernisse sind nach wie vor sehr bedeutende, namentlich deshalb, weil man von dem ursprünglich projectirten Schleußencanal Abstand genommen und sich für einen Niveau-Canal entschieden hat, der die Anlage eines 14 Kilometer langen Tunnels nothwendig macht. Ein zweiter Uebelstand, der bereits schwere Bedenken in technischen Kreisen hervorgerufen hat, ist der, daß die Canaltrace auf der atlantischen Seite mit dem Rio Chagres zusammenfällt, da dessen Bett zum Canal umgeformt werden soll. Um dies zu ermöglichen, soll quer über das Flußthal von Cerro Pelado nach Barrocoas und Gomboas ein 900 Meter hoher Damm aufgeführt werden. Das auf diese Weise gebildete Reservoir, welches hauptsächlich dazu bestimmt sein würde, die enormen Hochwassermengen des wilden, unbändigen Chagres-Flusses aufzunehmen, soll mittelst seitwärts der Canallinie herzustellender Speisecanäle mit dem Schiffahrts-Canal in Verbindung treten und demselben das nothwendige Wasser zuführen, beziehungsweise den normalen Wasserstand reguliren.

Dieses Detail des Canalprojectes hat unleugbar den schwerwiegenden Uebelstand gegen sich, daß sich die, durch den Chagres abgehenden enormen Wassermengen während der andauernden tropischen Regen jeder Berechnung entziehen. Der Fassungsraum jenes Reservoirs ist nämlich auf 600 Millionen Cubikmeter berechnet worden, dürfte aber, wie amerikanische Ingenieure auf Grund neuerer Berechnungen behaupten, die Höhe von 1000 Millionen Cubik-

meter erreichen. Auch wäre zu bedenken, daß der Abfluß ſelbſt minderer Waſſermaſſen durch die projectirten ſeitlichen Abflußcanäle eine verhältnißmäßig große Zeit beanſpruchen, d. h. viele Monate währen könnte, und neue Niederſchläge in der Zwiſchenzeit eine Ueberfüllung des Reſervoirs, beziehungsweiſe eine grandioſe Ueberfluthung herbeiführen könnten, durch welche der Schiffahrts-Canal ſelber binnen wenigen Stunden total zerſtört werden würde. Auch der ungewöhnlich lange Tunnel, deſſen Anlage nicht zu umgehen iſt, giebt mancherlei zu denken.

Trotz alledem läßt ſich die techniſche Welt weder einſchüchtern, noch in ihrem Vorhaben anzweifeln. Sie ſchreckt weder vor den beſtehenden politiſchen Schwierigkeiten, noch vor der Ausſicht zurück, daß der neue interoceaniſche Waſſerweg möglicherweiſe nicht die gewünſchte oder erhoffte Rentabilität aufweiſen werde, da der Weltverkehr auf dieſem Punkte erſt nach und nach ſeine Entwickelung finden müßte. Wohl bedarf es nur eines Blickes auf die Karte, um wahrzunehmen, daß die atlantiſchen Schiffscurſe, welche Europa mit Amerika wie mit zahlreichen unſichtbaren Fäden aneinanderketten, in jenen Winkel zwiſchen den beiden Hälften des amerikaniſchen Continentes förmlich hineindrängen. Die weſtindiſche Inſelwelt und die umliegenden Feſtlandsgeſtade zeigen ſich von Schiffscurſen eng umſponnen. Die Frage iſt aber die, ob hier nicht rein locale Intereſſen maßgebend ſind, und ob überhaupt das Bedürfniß beſtehe, dieſer dichten Anſammlung des Verkehrs im mexikaniſchen Golfe einen Abfluß in die Stille See zu verſchaffen, wo er ſtrahlenförmig ſich ausweiten und die entlegenſten Gebiete unſeres Planeten in ſeinen Bereich ziehen könnte.

Dieſe Perſpective gehört ganz und gar der Zukunft an. Jeder Calcul in dieſer Richtung wäre graue Theorie. Wenn es ſich um Europa handelt, erkennt man unſchwer, daß zur Erreichung der Handelsgebiete im Indiſchen und Stillen Ocean die bisherige Route durch den Suez-Canal vollauf genügt. Die Fahrt durch den Panama-Canal würde die Curſe nicht einmal kürzen. Dagegen hat Amerika, ſpeciell die nordamerikaniſche Union, welche mit ihren Eiſenſtraßen die ganze enorme Landfläche zwiſchen beiden Oceanen überwunden und ſo in den Ring des Weltverkehrs ein bedeutſames Zwiſchenglied eingefügt hat, ein ſehr naheliegendes Intereſſe an der Verwirklichung

des Panama-Projectes. Mit Einbeziehung des Miſſiſſippi, dieſer geographiſch ſo vorzüglich gelegenen Waſſerader der Unionsſtaaten, würde der Verkehr eine hochwichtige, neue, ganz auf den Waſſerweg angewieſene Richtung erhalten und in unmittelbaren Contact mit den, dermalen nur auf dem ungeheueren Umwege um das Cap Horn zu erreichenden Weſtküſten treten.

Dagegen wäre einzuwenden, daß der amerikaniſche Handel dermalen hauptſächlich nach Oſten, nach Europa gravitirt. Eine directe oceaniſche Handelslinie im eigenen Bereiche hätte ſelbſt für die Union nur eine locale Bedeutung. Denn auch für Amerika iſt die enorme Ausdehnung der Südſee, mit ihren verſtreut liegenden Inſelgruppen und dem im allgemeinen kaum pulſenden internationalen Verkehr nach dieſer Richtung, eine Thatſache, deren Tragweite ſelbſt durch die Idee eines interoceaniſchen Waſſerweges mitten durch den amerikaniſchen Continent nicht weſentlich modificirt zu werden vermag.

Gleichwohl liegt eine ſolche Verbindung gewiſſermaßen in der Luft. Wenn Männer vom Schlage Leſſeps' ſich für ein ſolches Unternehmen begeiſtern, darf man wohl bei ihnen den nothwendigen Ernſt vorausſetzen. Das Bedürfniß nach einer ſolchen Waſſerpaſſage reicht weit zurück. Schon Humboldt hat die Möglichkeit eines Unternehmens dieſer Art dargethan, und ſeit faſt einem halben Jahrhundert iſt die Idee niemals ganz fallen gelaſſen, oder in den Hintergrund gedrängt worden. Die Frage iſt nur die, ob die enormen Capitalien, welche zur Verwirklichung der Idee nothwendig ſind, ſich auftreiben laſſen und ob die Koſten des Unternehmens in einem annehmbaren Verhältniſſe zu den zu erwartenden Erfolgen ſtehen. Hatte doch ſchon Goethe, der ins Grab ſank, als die Dampf-Locomotion kaum ihre erſten Triumphe gefeiert hatte, an dem Plane Humboldt's den lebhafteſten Antheil genommen und mit dem bewunderungswerthen Scharfblicke des Genies der ungeheueren Tragweite des Planes in beredten Worten Ausdruck gegeben ...

Die Techniker ſind natürlich darin einig, daß das geplante Unternehmen in jeder Art realiſirbar ſei. In einer Rede des größten lebenden amerikaniſchen Ingenieurs, Capitäns Eads, die durch das hierbei entwickelte Selbſtbewußtſein berühmt geworden iſt, heißt es: »Sollte ein Thurm

schlug, aber durch die Lage des Ortes war eine Flanke offen, aus der heraus die russischen Flintenläufer, über die Leiber ihrer Kameraden hinweg, ihr Feuer auf die Preußen eröffneten. Da ließ der König die Kavallerie Seydlitz vorgehen, und in wenigen Minuten war der Sieg entschieden. Die Russen flohen in wilder Unordnung, und ihre Verluste waren ungeheuer. Sie betrugen 21 000 Mann, während die Preußen nur 5000 Mann verloren hatten.

Kolberg wird durch den Sieg über die Russen vom Feinde befreit. Nach einem Gemälde von Wilhelm Camphausen.

Kolberg blieb. Am 4. September 1758 — der Sieg war noch nicht ganz vollständig — ritt der König in die Stadt ein. Er ließ sich die Schlüssel der Tore bringen und gab sie dann dem Bürgermeister zurück. Dann ging er in die Marienkirche, wo Gott ihm gedankt wurde für den Sieg. Und als er wieder herauskam, da jubelten ihm die Bürger zu, und die Frauen und Mädchen streuten Blumen vor ihm her.

HMS Warspite in the Battle of Jutland, 31 May 1916

Digitized by Google

leiſtung der Regulirung im Miſſiſſippi-Delta. Beide Leiſtungen werden aber an Großartigkeit noch von jener Idee übertrumpft, die ſich in einem Vorſchlag verkörpert, welchen der Projectant die »Schiffseiſenbahn von Tehuantepec« nennt.

Die dortige Landenge zwiſchen dem Atlantiſchen und Stillen Ocean ſoll nämlich nicht mittelſt eines Canals, ſondern mittelſt eines grandioſen, eigens zu dieſem Zwecke herzuſtellenden Schienenweges bezwungen werden. Auf nicht weniger als 12 nebeneinander liegenden Geleiſen ſollen ſich die zur Aufnahme von Schiffen in allen Größen conſtruirten Trajectwagen bewegen. Die größten dieſer Wagen würden auf 100 Rädern in einer Reihe, im Ganzen alſo auf 1200 laufen. Gewaltige Doppel-Locomotiven von der vier- bis fünffachen Leiſtungsfähigkeit der ſchwerſten Bergmaſchinen würden als Zugkraft in Verwendung gelangen und mit einer Geſchwindigkeit von 15 bis 20 Kilometer die circa 400 Kilometer lange Bahn zurücklegen. Nun denke man ſich eine ganze Reihe von weiteren Betriebseinrichtungen: Ausweichgeleiſe (mit 12 Strängen!), coloſſale Drehſcheiben, grandioſe Kipptiſche, zur Vermittelung des Ueberganges aus der geneigten Ebene des Hafen-Bahnplanums auf die offene Strecke. Dazu die enormen Laſten, welche zu befördern wären: vollſtändig ausgerüſtete Panzerſchiffe, weithin über Land befördert, zwiſchen Urwäldern und Felſengebirgen, hoch in die Lüfte ragend, gleich phantaſtiſchen Gebilden der Phantaſie: das iſt ein Bild, wie es nur im Kopfe eines Technikers des XIX. Jahrhunderts zur Reife gelangen konnte.

Eads iſt natürlich vollkommen überzeugt, daß ſeine Idee ausführbar ſei, und da der kühne Mann bereits großartige Werke zur Ausführung gebracht hat und überdies einer der hervorragendſten Techniker unſerer Zeit iſt, müſſen dem Plane zweifellos geſunde Elemente innewohnen. Gegen das Princip ſelber läßt ſich ja nichts einwenden, umſoweniger als Traject-Vorrichtungen bereits beſtehen. Bei der Schiffseiſenbahn von Tehuantepec ſind es eben die Dimenſionen, welche den Laien ſtutzen machen und ſelbſt dem Fachmanne die Ueberzeugung aufdrängen, daß die techniſche Form ihre Grenzen habe, über die hinaus der theoretiſche Calcul in phantaſtiſche Speculationen ausarte.

Seitdem ſich die Erdoberfläche allenthalben mit Schienenwegen bedeckt hat und das eiſerne Verkehrsnetz namentlich in den Culturländern eine erſtaunliche Dichtigkeit erreicht hat, die wichtigſten continentalen Bahnlinien fertiggeſtellt ſind und andere in mehr oder minder naher Zukunft ihre Verwirklichung finden dürften, hat ſich der techniſche Unternehmungsgeiſt reger als in früheren Zeiten auf das naſſe Element geworfen und deſſen Ausnützung in allen Formen angebahnt. An kleineren Canalprojecten giebt es keinen Mangel. Der Iſthmus-Canal von Korinth iſt im Werden, ein zweiter Suez-Canal im Principe gebilligt, die Durchſtechung der Halbinſel von Malacca im fernen Hinterindien geplant. Mit dieſen Unternehmungen laufen andere Hand in Hand, welche großartige Inundationen ſterilen Landes vor Augen haben, um dieſelben unter die Fluthen des Oceans zu begraben und die ergiebigen Erdſtriche direct der Schiffahrt nutzbar zu machen.

Dieſe Projecte muthen freilich mitunter phantaſtiſch an und haben das Mißliche, daß deren Zweckmäßigkeit nicht ſo ſonderlich einleuchten will. Schon vor zehn Jahren trugen ſich engliſche Projectanten mit der Idee, einen Theil des weſtlichen Sudan durch einen Canal zu erſchließen, der, in einer Länge von 740 engliſchen Meilen, gegenüber den Canariſchen Inſeln angefangen, von der Mündung des Beltaſtromes bis Timbuktu geführt werden ſollte. Da das Innere des Landes etwa 230 Fuß unter dem Niveau des Meeres liegt und vor deſſen Einſtrömungen nur durch eine Erdanſchwellung geſchützt iſt, ſo glaubten die Projectanten annehmen zu dürfen, daß eine Ausbaggerung des Beltaſtromes und ein Durchſtich der Erdanſchwellung genügen würden, um das Meer nach dem Innern des Landes zu leiten und ſo einen Canal herzuſtellen, der dem Handel neue, ausgedehnte Gebiete erſchließen würde ... Näher beſehen, erweiſt ſich das Project allerdings als im hohen Grade unſinnig, da dieſe Waſſerſtraße die ganze ungeheuere Landfläche des weſtlichen Saharagebietes durchſchneiden und in der Luftlinie 1500 Kilometer meſſen würde — eine Länge, welche jener des Kaiſercanals in China, oder der Entfernung von Hamburg bis Trieſt gleichkommt. In alle anderen Ungeheuerlichkeiten einzugehen, welche mit dieſem Projecte mittelbar oder unmittelbar zuſammenhängen, d. h. ſich

auf Klima, Bodengestalt, Cultur- und Handelsverhältnisse beziehen, wäre müssiges Beginnen.

Etwas realisirbarer, wenn auch nicht sonderlich nutzbringend erweist sich ein anderes derartiges Project, welches unter der Bezeichnung »Saharameer« allgemein bekannt ist. Es handelt sich hier um die Inundation der Depression des sogenannten algerisch-tunesischen Schottgebietes im Westen des Golfes von Gabes. Dieses Gebiet (siehe das Kärtchen Seite 512) besteht, wie man allgemein weiß, außer einer bedeutenden Zahl kleiner, in der heißen Jahreszeit trocken liegender Salzsümpfe, aus drei großen »Schotts« (Seen) und ist eine ausgedehnte und tiefe Einsenkung, zum großen Theil mit Sandmassen angefüllt. Nur in der Mitte der einzelnen Bassins findet sich Wasser, das übrigens von einer mehr oder minder dicken Salzkruste bedeckt ist. Die schmalen Furthen, die über diese Salzdecke führen, werden in der Regenzeit höchst gefährlich; die Kruste giebt nach, und der Abgrund verschlingt seine Opfer; unmittelbar über dem Opfer schließt sich die biegsame Decke wieder, und nach ein bis zwei Stunden wäre es unmöglich, die Unglücksstätte wieder zu finden.

Von Seite der Geographen wurde frühzeitig die allgemeine Aufmerksamkeit auf die Thatsache hingelenkt, daß das Schottgebiet (angeblich identisch mit Herodot's »Golf von Triton«) als Depression leicht mit dem Mittelmeere in maritime Communication gebracht werden könnte, wenn man die schmale Landenge von Gabes durchstechen würde. Wissenschaftlich aber wurde die Frage erst im letzten Jahrzehnt, namentlich während des geographischen Congresses in Antwerpen (1871), angeregt. Hierauf fehlte es nicht an Expeditionen, welche von Frankreich und Italien unternommen wurden, und an denen sich auch Gelehrte deutscher Nationalität betheiligten. Gelegentlich besuchte auch Lesseps in Gesellschaft mehrerer Fachleute die Landenge von Gabes, und seitdem ist der berühmte Schöpfer des Suez-Canals zum eifrigsten Vertreter jenes Projectes geworden, welches man schlechtweg das »Saharameer« nennt.

Ueber die Details der Untersuchungen später. Ihnen vorauseilend, möchten wir schon an dieser Stelle constatiren, daß die objective und nüchterne Prüfung der von den Projectanten des algerisch-tunesischen Binnenmeeres,

namentlich aber durch den Capitän Roudaire, aufgeſtellten Prämiſſen zu einem negativen Reſultate geführt hat. Die Schwierigkeiten der Finanzirung des Unternehmens und die localen Hinderniſſe ſtehen zunächſt in gar keinem Verhältniſſe zu den erwarteten Vortheilen. Wenn hinſichtlich der letzteren beiſpielsweiſe auf den ins Leben zu rufenden maritimen Verkehr hingewieſen wird, ſo haben diejenigen gewiß Recht, welche hervorheben, daß es im ganzen Umkreiſe der Depreſſion an der nöthigen Bevölkerung, an geeigneten Hafenplätzen und Handels-Entrepôts fehle, und daß die arabiſchen und berberiſchen Bewohner des Hinterlandes dem Unternehmen gegenüber und ſeinen Zielen ſich eher feindlich, denn freundlich verhalten werden.

Zu dieſen rein principiellen Bedenken treten ſolche techniſcher Natur von noch viel ſchwererem Gewichte. Zunächſt liegen die Niveau-Differenzen lange nicht ſo einfach, als man ſich dieſelben hinſichtlich der drei Schotts vorſtellt. Zu ihrer maritimen Verbindung bedürfte es ſehr complicirter Canalanlagen. Wir dürfen ferner nicht außer Acht laſſen, daß die unter der Salzkruſte liegende Waſſerfläche kaum durchgängig die ganze Fläche der Schotts umſpannt, und ihre geringe Tiefe, im Vereine mit der außerordentlich mächtigen Verdunſtung, eine beſtändige Gefahr für die freie Schiffahrt bilden würde. Denken wir uns ſchließlich in der That die drei Becken mit dem Mittelmeere durch einen die Landenge von Gabes durchſchneidenden Canal communicirend, ſo würde — wie eine ſehr ſtichhaltige Berechnung nachweiſt — die Füllung der drei Becken (mit Rückſicht auf die enorme Verdunſtung) die Kleinigkeit von neun Jahren erfordern.

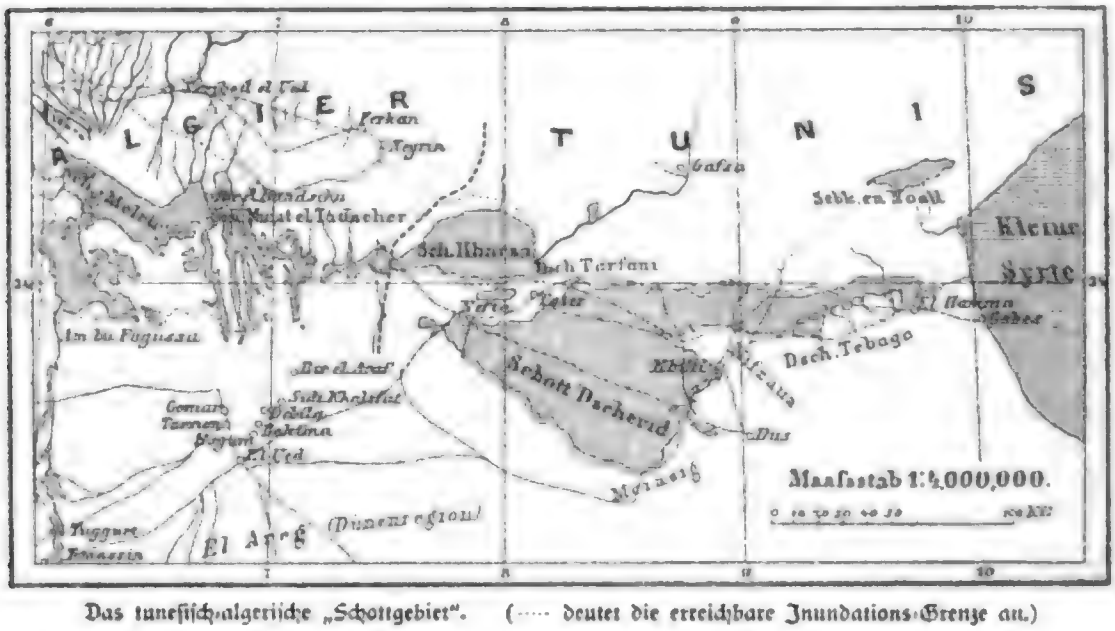
Die Geneſis des Unternehmens geſtaltet ſich namentlich dann intereſſant, wenn man die drei Fragen in Betracht zieht, welche zuerſt Roudaire hinſichtlich des Projectes angeregt hat. Die Fragen ſelber rühren aber von einem Oeſterreicher, dem bekannten Geologen G. Stache, her. Sie befaſſen ſich damit, ob das Depreſſionsgebiet noch in hiſtoriſcher Zeit, z. B. zu Zeiten Herodots, oder zur Zeit der Argonauten und Jaſons, über deren Fahrt Herodot berichtet, eine directe offene Verbindung mit dem Golf von Gabes gehabt habe, und ob es möglich war, daß Jaſon dieſe Verbindung paſſiren konnte und das Gebiet von Riſzua als eine im »Tritonſee« liegende Inſel (welche mit der Inſel Ichla des Herodot und der Inſel Triton des Scylax

identificirt wird) ſehen konnte ... Die zweite Frage iſt eine rein techniſche. Sie lautet: Iſt die Schichtenfolge des 60 bis 100 Meter über dem Meeresniveau ſich erhebenden, gegen das Meer, wie gegen das Schottgebiet mit flacher, weitgeſtreckter Abdachung verlaufenden Querriegels — welcher jetzt die innenſeitigen Berglehnen der der Längsrichtung des näher liegenden Theiles der Depreſſion folgenden Hügelketten verbindet, und das Depreſſionsgebiet vom Meere trennt — eine derartige, daß ihr Aufbau ſich als eine auf die Wirkſamkeit der Fluthbewegung in hiſtoriſcher Zeit baſirte reine Dünenbildung betrachten läßt; und wenn dies nicht iſt: welche Art von Geſteinen und Erdarten ſind bei einem eventuellen Canaldurchſtich zu bewältigen?.. Die dritte Frage endlich betrifft die zu erwartenden Vortheile in klimatiſcher, cultureller und wirthſchaftlicher Richtung.

Die genauen geologiſchen Unterſuchungen Stache's haben ergeben, daß der vom Capitän Roudaire durch hiſtoriſche Daten begründete Theil der Beweisführung nicht hinreichend überzeugend für die directe einſtige Verbindung der Schott-Depreſſion mit dem Golfe von Gabes in hiſtoriſcher Zeit ſpricht. Das Terrain, welches zum Zwecke des Canalbaues bewältigt werden müßte, beſteht im Weſentlichen aus einem Wechſel von ganz loſen, von weichen und mürben und von feſten Geſteinsarten. Eine bloße Verſandung oder Sandanſchüttung, wie ſie Roudaire annimmt, beſteht nur an den Abdachungen des Iſthmus, wo ſie in jüngſter Zeitepoche zur Vergrößerung der breiten Scheidewand zwiſchen der Depreſſion und dem Meere beigetragen hat.

Am optimiſtiſchſten faſſen natürlich die Franzoſen die Angelegenheit auf. Der energiſche Verfechter des Canalprojectes iſt der mehrgenannte Capitän Roudaire. Nach ihm wäre die Canalanlage durch den 20 Kilometer breiten und im Maximum 46 Meter hohen Iſthmus in der Richtung des Ued Melah zu bewirken. Die Canalſohle müßte einen Meter unter dem tiefſten Ebbeſtande liegen und ein entſprechendes Gefälle in der Richtung nach dem erſten Schott hin erhalten. Wenn man nun die Breite des zu erbauenden Canals mit 50 Meter feſtſetzt, ſo würden während der Füllung in einem einzigen Jahre 9 Milliarden Cubikmeter Waſſer durch die Verdunſtung verloren gehen, d. h. die Füllung ſelber, wie bereits einmal erwähnt, neun Jahre in Anſpruch nehmen.

Auch die topographiſchen Vorausſetzungen ſprechen ganz und gar gegen die Roudaire'ſchen Pläne. Fürs erſte würde ſelbſt die Ausgleichung der Niveau-Differenz zwiſchen dem erſten, dem Iſthmus zunächſtliegenden Schott (Schott Dſcherid) und dem Meere noch keineswegs die ganze Depreſſion mit Waſſer bedecken. Es bleiben im Gegentheile auch zwiſchen dem erſten und zweiten, und dann zwiſchen dem zweiten und dritten Schott kleine Iſthmen übrig, welche der höchſte Waſſerſtand nicht bedecken könnte. Durch ſie müſſen alſo andere, kleinere Canäle gegraben werden. Sieht man ſich überdies die Karte Roudaire's etwas genauer an, ſo wird man überraſcht von der geringen



Das tuneſiſch-algeriſche „Schottgebiet". (····· deutet die erreichbare Inundations-Grenze an.)

Ausdehnung des künftigen Inundationsgebietes. Bei dem mittleren Schott (Schott Rharſa), der wenig unter dem Meeresniveau liegt, reicht der Inundationsſtreifen an den weiteſten Strecken nie über 5 Kilometer, an den ſchmäleren Strecken oft keine 2 Kilometer. Beim dritten Schott (Schott Melrir), der auf algeriſchem Gebiete liegt, während die beiden erſteren zu Tuniſien gehören — bei dieſer dritten Depreſſion greift das künftige Inundationsgebiet etwas weiter aus: im Norden ſtellenweiſe bis 30 Kilometer, im Süden an einem Punkte ebenſo weit, im Weſten durchſchnittlich 7, im Oſten 12 Kilometer.

Wenn Roudaire's Unterſuchungen nur das einzige Reſultat zu Tage gefördert hätten: daß das Depreſſionsgebiet kein einheitliches iſt, ſondern,

ſelbſt nach erfolgter Inundation, drei Abſchnitte bilden würde, ſo müßte es genügen, das Project zu Fall zu bringen. Nun meint aber Roudaire überdies, daß mit dem geplanten »Saharameer« auch die klimatiſchen Verhältniſſe ſich weſentlich beſſern müßten, die Waldcultur gefördert würde und an Stelle der Sanddünen liebliche Oaſen treten könnten. Vollends phantaſtiſch klingt es, wenn der Genannte meint: Die Verwirklichung der Schott-Inundation würde auch für den Binnenhandel von großer Bedeutung werden, denn der Handel aus dem Sudan, der ſeit der Eroberung Algeriens ſeine ehemaligen Straßen verlaſſen und ſich Marokko zugewendet hat, würde wieder in die früheren Bahnen zurücklenken und der algeriſchen Colonie eine gedeihliche Entwickelung ſichern.

Ueberdies hat Roudaire ſich auch in techniſchen Details geirrt. Er ſtellt beiſpielsweiſe die geſammte Erdbewegung bei dem Canalbau mit 30 Millionen Cubikmeter feſt, und zwar auf der ganzen Linie. Chavanne aber hat dieſe Erdbewegung auf 100 Millionen Cubikmeter berechnet, und zwar 50 bei der Landenge von Gabes und »mindeſtens« ebenſoviel rückſichtlich der Durchſtechung der beiden anderen Landriegel und der Baggerung des algeriſchen Schotts Melrir. Der Calcul zu dieſem überraſchenden Rechenreſultate ergiebt ſich aus Folgendem: Die Karte thut bis zur Evidenz dar, daß die Fläche des Schott Melrir keine eigentliche Ebene iſt, ſondern auf weite Strecken von Dünenketten durchzogen, alſo im weſentlichen unebener Boden iſt. Dieſe Unebenheit — oder Niveau-Differenz — iſt ſo beträchtlich, daß ſie derjenigen, welche zwiſchen den Schotts ſelber und dem Mittelmeere beſteht, faſt gleichkommt. Was den jährlichen Zufluß des Waſſers durch einen 50 Meter breiten und 12 Meter tiefen Canal anbetrifft, ſo wird derſelbe auf 37 Milliarden Cubikmeter berechnet. Die Verdunſtung während eines Jahres wird bis auf 15 Milliarden Cubikmeter geſchätzt. Roudaire hält ſich natürlich an eine weit niedrigere Ziffer und giebt ſeinerſeits halb ſo viel, nämlich 8 Milliarden Cubikmeter an. Der Waſſerbedarf für die drei Schotts iſt nun folgender: bis zur Cote — 12 = 96·6 Milliarden, zur definitiven Füllung = 156·6 Milliarden Cubikmeter mehr, zuſammen alſo 253·2 Milliarden Cubikmeter, deren Einfluß nach Abzug des Verdunſtungsquantums in etwa neun Jahren erfolgen könnte; jedenfalls nicht früher, wahrſcheinlich viel ſpäter.

Im Großen und Ganzen haben ſich alle objectiv und ernſt denkenden Fachmänner bisher gegen die Theorie und Praxis der Schott-Inundation ausgeſprochen. Daß die Franzoſen dieſelbe mit der etwas hochtrabenden Bezeichnung »Saharameer« benennen, nimmt ſich faſt erheiternd aus. Die Waſſerfläche der Inundation würde nämlich höchſtens 13.000 Quadrat-Kilometer betragen. Nach den beſten und neueſten geographiſchen Lehrbüchern wird aber der Geſammt-Flächeninhalt der Sahara mit 6·3 Millionen Quadrat-Kilometer angenommen, d. h. ein Raum, dreimal ſo groß wie das Mittelmeer, zehnmal ſo groß wie Deutſchland. Das »Saharameer« der Franzoſen würde ſonach nur den 485. Theil der wirklichen Sahara einnehmen.

Beſonders energiſch hat ſich der deutſche Gelehrte Fuchs gegen die Inundation der Schotts gewendet. Nach ſeiner Anſicht hätte die Depreſſion des algeriſchen Schottgebietes, wenigſtens in hiſtoriſcher Zeit, nie einen mit dem Mittelmeere verbundenen Golf gebildet. Der das Mittelmeer von den Schottbecken trennende Landriegel beſtand, wie leicht nachweisbar, ſchon zur Zeit, als ſich die Schotts in der Depreſſion mit Waſſer füllten. Weiter läßt ſich der Genannte wie folgt vernehmen: »Da die Epoche der Füllung der Salzſeen zweifellos mit einer ſolchen ziemlich großer Feuchtigkeit im Zuſammenhange ſteht, ſo konnte der Spiegel dieſer Salzſeen zeitweiſe und nach heftigen Regenfluthen ſo hoch gehoben worden ſein, daß der Ueberſchuß an Waſſer durch die Einſattelungen der ſüdlichen, quer über die Landenge von Gabes ſtreichenden Hügelreihen nach dem Meere abfloß. Die Veränderungen ſind durch eine allgemeine kosmiſche Erſcheinung bedingt, deren erſte Phaſe in Nordafrika, ſowie in Aſien und Amerika, eine Periode außerordentlicher Trockenheit zur Folge hatte. Die letzte Phaſe dieſer Periode hatte die langſame, ſtetige und vollſtändige Austrocknung der Depreſſion und die Verwandlung einer wegen ihrer Fruchtbarkeit bekannten Gegend in eine ausgedehnte Wüſte zur Folge« ... Was aber einmal Wüſte iſt, bleibt Wüſte; davon werden auch diejenigen überzeugt ſein, welche, wie: Duveyrier, Martin, Hariſot Roudaire, Boudot, mit dieſer Frage ſeit mehr denn zehn Jahren ſich beſchäftigen ...

* * *

Zu dem engeren Bereich der Seebauten gehören, wie wir in der Einleitung zu diesem Abschnitte hervorgehoben haben, die zahlreichen und zum Theile großartigen Hafenanlagen, wie sie im Laufe der letzten Jahrzehnte nicht nur an deutschen, französischen und englischen Küsten, sondern auch an außereuropäischen Gestaden in großer Zahl bewerkstelligt wurden. Auch einige große Stromregulirungen zählen zu dieser Art von hydrotechnischen Arbeiten. Es kann nicht unsere Aufgabe sein, alle diese Anlagen hier zur Sprache zu bringen, oder vollends in ihre technischen Details einzugehen. Um gleichwohl einige hervorragende Leistungen dem Leser vor Augen zu führen und bei ihm das Verständniß für die zum Theile höchst ingeniösen, zum Theile ungemein schwierigen Unternehmungen zu erwecken, greifen wir aus der großen Zahl von modernen Seebauten einige der bedeutsamsten heraus.

Da wäre zunächst der neue Hafen von Hamburg, dem größten deutschen Emporium. Es verdankt seine Bedeutung nicht so sehr seiner Lage (denn es ist von der Elbe-Mündung so weit entfernt, daß die Wassertiefe für größere Schiffe nur durch ausgezeichnete Instandhaltung des Flusses gesichert werden kann), als vielmehr dem eminenten Weitblicke seiner Kaufmannschaft. Diese, obgleich seit jeher auf sich selber angewiesen und jeder directen Unterstützung seitens des mächtigen Hinterlandes entbehrend, trug der Erkenntniß Rechnung, daß der Verkehr eines Hafens nicht allein durch seine Lage, sondern ebenso sehr durch die Vortheile bedingt ist, welche eine erleichterte Umladung den Schiffen bietet. Dem entsprechend konnte man sich der Thatsache nicht verschließen, daß ein mächtiger breiter Strom, der ohne alle Abzweigungen einige hundert Meter entlang der Stadt vorbeizieht, sich aber sozusagen in das innere Leben der Stadt nicht mengt, noch lange nicht derselben vollen Nutzen bringt. Um diesen zu ermöglichen, war es nothwendig, Stromabzweigungen zu schaffen, welche den Schiffen den Zugang an alle die vielen Einzelstellen ermöglichten, an welchen der Handel in seinen verschiedenen Stadien sich bethätigt.

So entstand in Hamburg jene großartige Hafenanlage, deren wichtigste Theile der Sandthor- und der Grasbrook-Hafen sind. Der Sandthor-Hafen hat eine Länge von 900 Meter, eine Breite von 84 bis 113 Meter

und eine (nach dem Fluthſtande) wechſelnde Tiefe von 5·6 bis 8 Meter. Der Grasbrook-Hafen hat etwas kleinere Dimenſionen. Die Fundirung dieſer Bauten geſchah mittelſt coloſſaler künſtlicher Blöcke aus Beton-Mauerwerk, welche durch Anwendung einer enorm hohen künſtlichen Belaſtung niedergeſenkt wurden. Hinter jedem auf dieſe Weiſe hergeſtellten Längenquai iſt ein Krahngeleiſe für transportable Dampfkrahne von 30 bis 60 Centner Tragfähigkeit und bis zu 9·6 Meter Ausladung, und für transportable Handkrahne hinter dem Krahngeleiſe ein Ladegeleiſe angelegt; dem Ladegeleiſe entlang folgen auf einer Ueberhöhung nach der Waſſerſeite hin offene Schuppen und dieſen entlang drei Eiſenbahngeleiſe zum Verladen und Abführen der Güter nach den verſchiedenen Bahnhöfen. Außerdem beſteht zwiſchen den Geleiſen für jede Schuppenanlage eine breite Fahrſtraße für den Waarenverkehr.

Unter den franzöſiſchen Hafenanlagen iſt jene von Le Havre in erſter Linie zu nennen. Das Eingreifen der verſchiedenen Baſſins in die einzelnen Handelsbezirke der Stadt; die Fülle der Mittel zur raſchen Umladung; die zweckmäßige Vertheilung dieſer Mittel und der Baſſins für den verſchiedenartigen Bedarf der Schiffe, je nachdem Waaren ſofort auf Eiſenbahnwaggons umgeladen oder in großen Entrepôts untergebracht werden; die Vorrichtungen zur Inſtandhaltung und Reinigung der Schiffskörper, und endlich der Vorhafen, in welchem die Schiffe vor der Einfahrt in die Baſſins, oder vor ihrer Ausfahrt in die See, oder vor Stürmen flüchtend, ſicheren Aufenthalt finden: all' das ſind Elemente, die zuſammenwirkend, den Hafen von Le Havre zu einer der hervorragendſten Anlagen dieſer Art geſtalten. Namentlich bedeutend ſind die Mittel zur Inſtandhaltung und Reinigung der Schiffe. Das Bassin de l'Eure beſitzt ein Dock für die größten Oceanfahrer, das Bassin de la Citadelle drei ſolche Anlagen für kleinere Schiffe.

Auf welche Weiſe derlei Docks benützt werden, dürfte wohl allgemein bekannt ſein. Soll ein Schiff gereinigt werden, ſo fährt es aus dem Baſſin oder Hafen, mit welchem ein ſolches Trockendock communicirt, durch die Einfahrt ins Trockendock. (Vergl. beiſpielsweiſe das Vollbild auf Seite 521.) Iſt dies geſchehen, ſo wird vor die Einfahrtsſtelle ein Schwimmthor gebracht

und durch in dieses zu diesem Zwecke angebrachte Oeffnungen Wasser eingelassen. In Folge dessen sinkt das Schwimmthor nieder, und da seine äußere Umgrenzung genau dem Profile der Einfahrtsöffnung des Docks entspricht, so schließt es sich an die beiden Widerlager der Einfahrtsöffnung genau an. Ist das Schwimmthor niedergesunken, so wird das Wasser, welches hiedurch im hohlen Raume des Trockendocks vom Wasser des Hafenbassins abgeschlossen ist, mittelst kräftiger Pumpen herausgepumpt. Mit dem Fortschreiten dieser Manipulation drückt die äußere See, oder vielmehr das Wasser des Bassins, das Schwimmthor immer fester an die Widerlager der Einfahrtsöffnung, schließt diese umso dichter ab und ermöglicht so eine vollständige Trockenlegung des Raumes, in welchem sich das Schiff befindet. Dasselbe wird während des Auspumpens durch Stützen gegen die Seitenmauern des Docks aufrecht gehalten. Ist das Dock vollständig ausgepumpt, so ist der Schiffskörper selbst allerseits zugänglich. Er kann gereinigt, untersucht, an fehlerhaften Stellen ausgebessert und mit einem neuen Anstriche versehen werden. Soll das Schiff wieder in See gehen, so wird das Wasser wieder in das Dock eingelassen und das darin befindliche Fahrzeug zum Schwimmen gebracht; das Wasser, welches vorher behufs Niedersenkung des Schwimmthores in dasselbe gebracht wurde, entfernt man durch rasches Auspumpen, das Schwimmthor steigt in Folge dessen und schwimmt nun selber, kann daher von dem Dockthore wegremorquirt werden. So wird das gedockte Schiff wieder frei und wird aus dem Dock ins Bassin oder den Hafen bugsirt.

Zu den neueren Hafenanlagen in Frankreich zählen in erster Linie jene von Bordeaux und Marseille. Beide sind als hydrotechnische Großthaten weit berühmt. Um einen Begriff von den Schwierigkeiten zu gewinnen, welche sich beispielsweise der Anlage von Bordeaux entgegenstellten, muß man zunächst die topographische Situation ins Auge fassen. Das Terrain, auf welchem die Arbeiten, die wegen der Großartigkeit und Neuheit der hierbei angewandten Methoden Beachtung verdienen, ausgeführt wurden, besteht aus Tegel- und Schlammschichten, welche von einer dünnen Schicht vegetabilischer Erde bedeckt sind, und in einer Tiefe von 12 bis 14 Meter auf einer wasserführenden schotterhaltigen Sandschicht von 3 bis 4 Meter Dicke ruhen.

Die Sandſchicht iſt durch das darauf ruhende Erdreich ſtark comprimirt und bietet eine ausgezeichnete Fundirungs-Grundlage. Dagegen iſt das obere Erdreich derart nachgiebig, daß die Ausführung von großen Fundament-Ausgrabungen auf Tiefen von 14 Meter bis zur Sandſchicht auf gewöhnlichem Wege unmöglich geweſen wäre, da bei den vorausſichtlichen Erdrutſchungen und der durch ſie bedingten allgemeinen Bewegung des umliegenden Terrains, die auf demſelben aufgeführten Häuſer eingeſtürzt wären.

Wie nun begegnete man dieſem Uebelſtande? Die Baumethode, von den Ingenieuren Joly, Droeling und Pairier herrührend, überraſcht durch ihre Neuheit und Ingenioſität. Die Fundirung geſchah nämlich mittelſt rieſiger künſtlicher Blöcke, welche vermöge ihres eigenen coloſſalen Gewichtes durch die 14 Meter dicke Schlammſchicht durchſanken und ſich auf die ſolide untere Sandſchicht aufſetzten. Um das Sinken auf mechaniſchem Wege zu förden, wurden die Blöcke mit Schachten verſehen, durch welche die Arbeiter abſtiegen und das Terrain bis auf einen entſprechenden Rand, auf dem jeder einzelne Block aufruhte, aushoben. Dadurch wurde der Druck auf eine verhältnißmäßig kleine Auflageſläche concentrirt und dieſe ſelber zuſammengedrückt. Hierauf begann der Aushub von Neuem und ſo fort, bis der Block, der mit dem fortſchreitenden Einſinken von außen immer höher aufgemauert wurde, ſchließlich auf die Fundationsſchicht aufzuruhen kam. Auf dieſe Weiſe wurden mehrere hundert Blöcke verſenkt. Sie haben bedeutende Dimenſionen: zwiſchen 6 bis 9 Meter Breite, 16 bis 35 Meter Länge und 8 bis 14 Meter Höhe. Die Niederſenkung der Blöcke ging nicht immer mit voller Regelmäßigkeit vor ſich. Die meiſten derſelben erlitten ſchon von allem Anfang an Neigungen, trotz der angebrachten Stützen, und erklären ſich dieſe Neigungen aus der Verſchiedenheit des Druckes und zufälligen Hinderniſſen.

Die übrigen Hafenarbeiten, obwohl gleichfalls intereſſant durch die Neuheit des Bauvorganges, übergehen wir, da ihre Darſtellung nothgedrungen zu Weitläufigkeiten führen würde. Dagegen verlohnt es wohl, einige Daten über ein anderes franzöſiſches hydrotechniſches Rieſenwerk, den neuen Hafen von Marſeille, vorzubringen. Dieſes Emporium iſt ſchon durch ſeine Lage, durch den Reichthum des Hinterlandes, durch die

Großartigkeit seiner Bassinanlagen, durch die Vollständigkeit seiner Umlade-Vorrichtungen und seine Verbindung mit den Eisenbahnen des ganzen Landes, allen übrigen Mittelmeerhäfen weit voraus. Die kluge Umsicht, welche zu dem Allen auch noch rechtzeitig die großartige Anlage von Trockendocks hervorrief, sichert dem Hafen von Marseille seinen Vorsprung. Die neue Hafenanlage besteht aus einem gemeinschaftlichen Damm, welcher sämmtliche Bassins gegen die Wellenbewegung der offenen Rhede deckt. Einzelne Moli, welche von der Küste ausgehend, senkrecht auf die Richtung dieses gemeinschaftlichen Dammes angelegt sind, bieten den Schiffen geeignete Landungsquais und geben diesen eine im Verhältniß zu den Wasserflächen der Bassins günstige Gesammtlänge. Die Moli haben solche Breiten, daß ihren Quais entlang für Umlade-Vorrichtungen und Waarenhallen, Straßen und Eisenbahnen, welche den Verkehr mit der Stadt und deren einzelnen Bahnhöfen vermitteln, mehr als ausreichend Platz ist.

Eine Wiederholung dieser Hafenanlage — welche der berühmte Hydrotechniker Pascal im Plane entworfen und deren Ausführung im Vereine mit Andreo Bernard und de Namielle besorgt hatte — zeigt sich bei der Bauausführung des neuen Hafens von Triest. Da jedoch der Meeresgrund in Marseille fast unnachgiebig, in Triest dagegen ein unverläßlicher, halbfester Schlamm ist, steigerten sich die Schwierigkeiten und Kosten im Laufe der Jahre beträchtlich, und ist es nur der Energie, Umsichtigkeit und Tüchtigkeit des langjährigen Bauleiters, Ingenieurs Bömches, zu danken, daß das Werk glücklich vollendet wurde. In ihrer dermaligen Gestalt bildet die neue Triester Hafenanlage eines der hervorragendsten hydrotechnischen Werke dieser Art.

Und wenn wir weitere Umschau auf diesem Gebiete halten, drängt sich uns eine Fülle von Leistungen bedeutsamen Ranges auf. Großartig und zum Theile unerreicht sind die zahlreichen Hafenanlagen Englands, die Jahr für Jahr ganze Flotten aufnehmen. Hier gilt, was wir in der Einleitung zu diesem Abschnitte vorgebracht haben: die großartige Entwickelung des Dampfbetriebes zur See gab die Impulse zu einer Reihe von Unternehmungen und Arbeitsleistungen, die dem Seeverkehr direct zu Gute kommen. Wie die technischen Hilfswissenschaften mächtige Förderer des Eisenbahn-

weſens wurden, traten ſie auch in den Kreis der Schiffahrt ein — theils um den Bewegungs-Mechanismus und das bewegte Fahrzeug zu verbeſſern, theils um die vielen Manipulationen, die mit dem Seeverkehr verbunden ſind, durch entſprechende Anlagen rationell zu geſtalten.

Sämmtliche, zumeiſt bewunderungswürdige Hafenanlagen Englands entſprechen dieſem Bedürfniſſe. Dieſes Bedürfniß hat auch anderwärts zu hydrotechniſchen Triumphen geführt: im Hafen von New-York, wo der Ingenieur-Oberſt John Newton das Felſenriff »Hallets Point« von einem Rauminhalt von 50.584 Cubikyards mittelſt einer einzigen Exploſion zerſtört hat, nachdem er dieſe gewaltige Maſſe durch Gallerien, Schachte und Tunnel bienenwabenartig zerlöchert und die 90 zurückgebliebenen Sicherheitspfeiler ſammt ihren Gewölben durch ein Syſtem von Minen in einem Augenblicke geſprengt hatte. Die Hydrotechnik hat ferner bei der Regulirung großer Ströme Triumphe eingeheimſt, wobei es ſich zumeiſt um Ueberwindung unſäglicher Schwierigkeiten handelte. Wie Eads die Miſſiſſippi-Mündung meiſterte, haben wir bereits erfahren. Ein ähnliches Werk iſt die Regulirung der Rhône-Mündung, an der die Namen Pascal, Gerard und Weybert haften.

Dieſe bedeutſame hydrotechniſche Anlage an der Rhône-Mündung lenkt unſere Aufmerkſamkeit auf eine nicht minder hervorragende Leiſtung dieſer Art: die Schiffbarmachung der Donau-Mündung... Das 2700 Quadrat-Kilometer große Donau-Delta iſt eine ebene, ſumpf- und ſchilfbedeckte Fläche mit zahlreichen Seen und Lachen. Bei Hochwaſſer meiſt gänzlich überſchwemmt, abſorbirt ſie eine bedeutende Waſſermenge, die erſt bei abnehmendem Waſſerſtande allmählich zur Donau abfließt. Der Rückſtand der Ueberſchwemmungen bedeckt den ſandigen Untergrund mit einer Lehmdecke, welche die Urſache der ausgebreiteten See- und Sumpfbildung iſt. Eine halbmondförmige Zone von Dünen erſtreckt ſich von der Südſpitze des Kilia-Deltas bis Belgorod mit 79 Quadrat-Kilometer Flächenraum, von welchem der ſüdlich des Kilia-Aſtes gelegene größere Theil den Leti-Wald trägt. Ebenſo hat der zwiſchen dem Sulina- und Georgs-Aſt über 44 Quadrat-Kilometer ſich ausbreitende Kara-Orman-Wald Sanddünen zur Unterlage, und auch die Küſte zu beiden Seiten der St. Georgs-Mündung wird auf 18 Kilometer Länge von Dünen begleitet.

Digitized by Google

Wenn man im Allgemeinen von »drei Mündungsarmen« im Donau-Delta spricht, darf nicht übersehen werden, daß die Bifurcation an zwei verschiedenen Stellen stattfindet, d. h. der Strom theilt sich zuerst in zwei Arme und in der Folge geht von dem einen dieser Hauptarme, dem südlichen, ein dritter Arm ab. Die erwähnten zwei Arme sind der Kilia- oder nördliche und der St. Georgs- oder südliche Ast. Der Sulina-Ast geht vom südlichen Hauptmündungsarme, ungefähr 6 Kilometer stromab der ersten Bifurcation ab. Daraus erhellt, daß selbst im Falle des quantitativ gleichen Wasserabflusses in beiden Hauptarmen, die durch den St. Georgs-Ast abgehende Wassermenge, in Folge der erneuten Bifurcation in den eigentlichen Georgs- und in den Sulina-Ast, auf zwei Mündungsarme vertheilt wird, diese beiden Arme also die gleiche Wassermenge führen, wie der Kilia-Arm allein.

Soweit die Theorie. Die praktischen Untersuchungen haben aber, wie aus den Elaboraten und Karten der Donau-Commission hervorgeht, noch andere interessante Thatsachen zu Tage gefördert. Der Kilia-Ast führt nämlich nicht 50 Procent der Gesammtwassermenge des Stromes ab, sondern etwa 67 Procent, also zwei Drittel (genau $^{17}/_{27}$). Dieser Mündungsarm erreicht nach einem gekrümmten und vielfach getheilten Laufe das Meer, indem er von Kilkow ab ein eigenes kleines Delta mit drei großen und neunzehn kleineren Aesten bildet. Die Mündungen der großen Aeste führen die Namen Otschakow-, Neue Stambul- und Alte Stambul-Mündung. Die Tiefe sinkt bei normalem Wasserstand an keinem Orte unter 5 Meter, erreicht bei Kilia sogar 31 Meter; erst an den vor den Mündungen liegenden Barren fällt die Tiefe bedeutend herab. Sie beträgt im Otschakow-Aste 0·6 Meter, an der Neuen Stambul-Mündung 1 Meter, an der Alten Stambul-Mündung vollends nur 0·3 Meter. Während also im Kilia-Arme selber die größte Stromtiefe im Donau-Delta zu verzeichnen ist, haben seine Mündungsarme unter allen drei Hauptmündungen des Stromes weitaus die geringste Tiefe. Der St. Georgs-Ast hat nämlich bei Kedriles eine Tiefe von 2 Meter; an der Sulina-Mündung betrug die Wassertiefe vor der Regulirung 3 Meter. Der Georgs-Arm hat im Durchschnitte eine fast doppelt so große Breite, wie der Sulina-Arm. Die Wassermenge, welche durch den Georgs-

Arm abfließt, beträgt ein Drittel der geſammten Waſſermenge des bei der erſten Bifurcationsſtelle ſich theilenden Stromes. Der Sulina-Arm führte urſprünglich nur ein Dreizehntel der geſammten Waſſermenge; die Strömung war bei niederem Waſſerſtande 0·17 Meter, bei anhaltenden Oſtwinden iſt ſie ſogar rückläufig, weil die Oberfläche des Meeres bis 1·2 Meter über den Nullpunkt anſteigen kann, während der Nullpunkt des Pegels zu Braila (190·8 Kilometer oberhalb der Mündung) nur 1·08 Meter Seehöhe hat.

Bekanntlich wurde nach Beendigung des Krimkrieges eine europäiſche Commiſſion berufen, die darüber zu entſcheiden hatte, welcher von den drei Mündungsarmen der Donau regulirt und der Schiffahrt zugänglich gemacht werden ſollte. Die Wahl war ſo leicht nicht. Die meiſte Aufmerkſamkeit wurde dem Georgs-Aſte, alſo dem ſüdlichſten des Deltas, zugewendet. Man ſcheint damals noch keine Kenntniß davon gehabt zu haben, daß der nördliche oder Kilia-Arm eine faſt doppelt ſo große Waſſermenge führt, wie der Georgs-Arm. Bei dieſem galten als beſondere Vortheile: die größere Tiefe, die raſchere Strömung, das geräumige breite Bett. Die Unterſuchungen im Kilia-Arme hatten ergeben, daß die vielfachen Verzweigungen desſelben an der Mündung, welche der Barrenbildung den weiteſten Vorſchub leiſten, ſich dem angeſtrebten Zwecke ebenſo hinderlich erweiſen würden, wie das ſeichte Fahrwaſſer, die geringe Breite des Schiffahrts-Canals, die vielen Krümmungen und vor Allem die ungünſtigen Verhältniſſe an den vielen Mündungspunkten dieſes Armes. Dagegen konnte nicht außer Acht gelaſſen werden, daß der Sulina-Arm von jeher dem Verkehre diente und trotz ſeiner geringen Waſſermenge und geringen Strombreite die meiſten Chancen für eine erfolgreiche Regulirung biete. Zudem ſtellte ſich der Koſtenvoranſchlag für die Regulirung der Sulina-Mündung billiger als jener für die Georgs-Mündung. Jener Voranſchlag belief ſich auf 17·5 Millionen Francs.

Die Regulirungsarbeiten am Sulina-Arme nahmen am 1. April 1858 ihren Anfang. Man errichtete mit Verwendung von mehr als 18.000 eichenen Piloten und über 100.000 Cubikmeter Steine (welche 82 Kilometer weit von Tultſcha geholt wurden) zwei Dämme von 4·3 Meter Kronenbreite, der nördliche 1312 Meter, der ſüdliche 915 Meter lang. Die Baukoſten betrugen

mit Inbegriff der zehnjährigen Erhaltungskosten 2·6 Millionen Francs, d. i. 1500 Francs für den laufenden Meter... Der Erfolg dieses Riesen-Unternehmens war indeß gleichwohl nur ein verhältnißmäßig bescheidener, denn er bestand in einer Vertiefung des Fahrwassers von 2·7 auf 4·3 Meter. Während der ersten vier Jahre nach der Beendigung hatte indeß der Wellenschlag die Krone des Norddammes in der letzten 200 Meter langen Endstrecke um 1 bis 2 Meter erniedrigt, so daß die Fluthen sich über denselben ergossen und die Arbeitskraft des Stromes wesentlich beeinträchtigten. Auch sank der Meeresboden durch die am Delta in constanter Richtung von Nord nach Süd gehende Strömung am Dammende von $3^1/_2$ auf $7^1/_2$ Meter, d. h. die früher dort gelagerten Sedimente wurden fortgespült.

Diese und andere Calamitäten brachten es mit sich, daß die europäische Donau-Commission im November 1865 den definitiven Ausbau der Bauten beschloß und hierbei einen Kostenvoranschlag von 2·6 Millionen Francs, und zwar nach den Detailrechnungen des Ingenieurs Hartley, ansetzte. Das Project enthielt: den Ausbau der Dämme in solidem Mauerwerk; Herstellung von Quais auf beiden Ufern des Hafens; Verlängerung des Süddammes; Correctur bei der zweiten Bifurcation und Beseitigung mehrerer Untiefen; schließlich Herstellung eines Gebäudes für die Hafenadministration und den Umbau des Spitals für Matrosen der Handelsmarine. Finanzielle Schwierigkeiten der auf ihre Einnahmen aus dem Verkehr beschränkten Commission ließen die Arbeiten in den Jahren 1867 und 1868 nur langsam fortschreiten; erst als die Vertragsmächte die Collectivgarantie übernahmen (30. April 1868) und ein Credit von 3·7 Millionen Francs bewilligt wurde, kam Leben in das Unternehmen, so daß die Anlagen vollendet werden konnten... Die Gesammtkosten der Arbeiten an der Sulina-Mündung betrugen 4·6 Millionen Francs; die Regulirungskosten im Flußbette 2·3 Millionen Francs, was einen Bauconto von rund 7 Millionen ergiebt. Um dem Leser einen Begriff von der Schwierigkeit derartiger hydrotechnischer Arbeiten zu geben, wollen wir nur erwähnen, daß bei Baggerung des Flußbettes beispielsweise an einer einzigen Stelle, bei der ersten Bifurcation nächst Tultscha, bei 170.000 Tonnen Sedimente ausgehoben wurden, ohne daß eine wesentliche Vertiefung des Fahrwassers erzielt worden wäre. Da

nun die tägliche mittlere Waſſermenge für Sulina die Kleinigkeit von 864 Millionen Cubikmeter beträgt und mit ihr gleichfalls täglich 208.000 Cubikmeter Sedimente ins Meer abgehen, kann ſelbſt ein Laie daraus erſehen, daß jede Verminderung der Strömung im Laufe einer nur ganz kurzen Zeit Hunderttauſende Cubikmeter Sedimente im Strombette ſelbſt abſetzt, anſtatt ſie ins Meer abzuführen ...

Wir wollen uns nun zum Schluſſe noch mit einem hydrotechniſchen Rieſenwerke beſchäftigen, das vorläufig aus dem Stadium des Projectes noch nicht herausgetreten iſt. Es iſt dies die Trockenlegung der Zuiderſee ... Bekanntlich geht die Sage, daß Stavoren und andere einſt blühende Handelsſtädte Nordhollands in Folge der Hartherzigkeit einer Patriciers-tochter durch ein Strafgericht Gottes zu Grunde gegangen ſeien. Daß dieſe Kataſtrophe nichts mit überirdiſchen Dingen zu thun hatte, iſt ſelbſtverſtändlich. Man weiß, daß es vor etwa 700 Jahren den Fluthen der Nordſee, nach langwierigem Kampfe mit den Uferdämmen des frieſiſchen Geſtades, gelang, dieſe zu durchbrechen und ſich über ein großes Stück holländiſchen Flach-landes zu ergießen. Damit hängt auch die Entſtehung der ſogenannten Zuiderſee (ſprich Seuderſee, d. i. Südſee) zuſammen. Gleichwohl bedarf die landläufige Vorſtellung von dieſer Meeresbildung einer Richtigſtellung. Ein Binnengewäſſer, das einen Theil der heutige Zuiderſee ausmacht, hatte nämlich ſeit Menſchengedenken exiſtirt. Schon Tacitus gedenkt dieſes Gewäſſers unter dem Namen Flevoſee. Er nahm beiläufig die Hälfte des Flächen-raumes des nachmaligen neuen Meerbuſens ein, und noch heute erheben ſich in der nahezu kreisrunden Zuiderſee drei Eilande: Marken, Urk und Schockland, die mit den Landpunkten Enkhuizen im Nordweſten und Kampen im Südweſten ſo ziemlich die Linie der Vereinigung der Binnen- und Außenwäſſer bezeichnen dürften.

Die neue Seebildung iſt nicht auf einmal, ſondern vielmehr in langen Zeiträumen erfolgt. Im Jahre 1170 hatte der erſte Einbruch des Meeres durch die Dünenküſte ſtattgehabt. Es war dies nur ein ſchwaches Vorſpiel, denn drei Jahre ſpäter ergoſſen ſich die feindlichen Fluthen in das flache Land, und zwar an jener Stelle, wo ſich heute der ſogenannte Canal von Marsdiep, zwiſchen der Inſel Texel und der Spitze von Nordholland erſtreckt.

Bei 60 Quadratmeilen Land wurde damals in Meeresgrund verwandelt. Es war ein großer Wald, der sogenannte Kraiwald, den die Wellen verschlungen hatten. Die anderen Durchbrüche erfolgten in rascher Aufeinanderfolge und zwar insgesammt im XIII. Jahrhundert. Beim letzten Einbruche 1282 war die Nordsee bestrebt, an der Pforte zwischen Enkhuizen und Stavoren — wo auch dermalen die See am schmälsten, nämlich nur zwei deutsche Meilen breit ist — sich Eingang zu verschaffen. Als diese Schranke gefallen war, stand der unmittelbaren Verbindung zwischen Nordsee und Binnenmeer nichts mehr im Wege. Dort wie hier blieb nur eine Anzahl von Eilanden als Trümmer des verschlungenen und versunkenen Landes zurück.

Die Idee der Trockenlegung der Zuidersee rührt von den beiden holländischen Ingenieuren Stieltgens und Beyerinck her. Schon vor etwa anderthalb Jahrzehnten begann auch die holländische Regierung sich für das Project zu interessiren, und alsbald kam dasselbe zur öffentlichen Discussion. Der Enthusiasmus, mit dem die Sache anfänglich angefacht wurde, erhielt alsbald einen Dämpfer, als man zum Bewußtsein gekommen war, daß dem Unternehmen ein bedeutendes Hinderniß im Wege stehe. Dieses Hinderniß bietet aber nicht, wie man schlechtweg glauben sollte, das Meer, sondern ein anderer Umstand. Die Gabelungen des Rheinlaufes sind bekanntlich höchst weitläufig und zahlreich. Schon beim Eintritt ins holländische Gebiet findet die erste Gabelung statt: in den eigentlichen Rhein und in den Waal; der letztere Flußarm (ein Fluß für sich) scheidet nordwärts den Yssel (Eissel) aus, der zu Zeiten mit ziemlich beträchtlicher Wassermenge in die — Zuidersee mündet.

Die Existenz des Yssel stellt daher die Trockenlegung des Meeres ganz und gar in Frage. Man war in Folge dessen gezwungen, von der »Polderung« der ganzen Zuidersee abzusehen und die Arbeiten nur für einen Theil der Zuidersee, etwa die südwestlichen zwei Drittel derselben, in Betracht zu ziehen. Dann fiele die Linie des Dammes mit dem einstigen Nordgestade des Flevosees zusammen, und es wäre nicht eigentlich das vom Meere verschlungene Land, sondern vielmehr das uralte Binnengewässer, das durch Auspumpen trocken zu legen wäre. Dieser Damm würde in seiner Richtung von Enkhuizen über die Insel Urk bis zur Yssel-Mündung etwa

41.000 Meter (41 Kilometer oder 5½ deutſche Meilen) meſſen, und in Folge der Einbeziehung des genannten Eilandes gleichzeitig auf vier Seiten in Angriff genommen werden können. Holländiſche Ingenieure berechnen die Geſammtkoſten der Trockenlegung auf circa 210 Millionen Mark. Da

Die Zuiderſee mit dem projectirten Abſchlußdamm.

nach Abzug aller Reſervoirs, Dämme, Wege und Häfen, das gewonnene neue Feſtland etwa 176.000 Hektar ausmachen würde, ſo ſtellen ſich die Koſten per Hektar durchſchnittlich auf 1200 Mark, mit Zinſenzuſchlägen höchſtens auf 1800 Mark; guter, ertragreicher Boden koſtet aber in Holland per Hektar über 3000 Mark.

Wir möchten uns in die näheren geſchäftlichen und techniſchen Details des Projectes nicht weiter einlaſſen und nur allgemeine Geſichtspunkte berühren. Sollte einſt das große Unternehmen realiſirt werden, dann ſchlägt auch für die Mehrzahl der ſogenannten »Todten Städte« die Stunde des Erwachens. Wo heute die grüne Zuiderſee fluthet, wird eine neugewordene Provinz — etwa den 17. Theil der ganzen heutigen Niederlande einnehmend — ihr gewerbliches und agricoles Leben entfalten. Die eiſernen Stränge, die heute keine der »Todten Städte« berühren, werden dieſelben in ihr Netz einverleiben und Sitten, Gewohnheiten und Dialecte miteinander verſchmelzen. Die »Ueberreſte der Bataver« auf Urk werden ſich zu modernen Holländern umwandeln, und vielleicht entſteigen dann auch den Fluthen bei Stavoren die verſunkenen Paläſte, indem ſie ſich zu modernen Bauten metamorphoſiren und an ſteingebauten Quais ihre Giebel in Gemeinſchaft mit einem Maſtenwalde in der Meeresfluth ſpiegeln.

Eines der märchenhaften Bilder aber wird durch das Neugeſchaffene ſein Ende finden. Seit Jahrhunderten liegt auf dem ſeichten Meeresgrunde zwiſchen Urk und Schockland ein verſunkenes Dorf. Zeitweilig wird irgend ein altes Requiſit: ein Crucifix oder ein Leuchter aufgefiſcht. Und die unerſchrockeneren Seeleute genießen dieſes Schauſpiel ohne Schauer, der an ſolch' bedenklichen Wahrzeichen naturgemäß haftet. Was die See verſchlungen hat, iſt todt, verdorben. Wenn einſt die eichenen Piloten in die Tiefe dringen und das Steinfundament des Schutzdammes ſich zwiſchen ihnen aufbaut, dann hat für das unterſeeiſche Denkmal die letzte Stunde geſchlagen. Wenige Jahre ſpäter poltert vielleicht ein Eiſenbahnzug über das begrabene Seemärchen hinweg ...

Bekanntlich liegt Amſterdam an einem Meeresarm der Zuiderſee, und in früherer Zeit nahm der Seeverkehr zu und von dieſem Emporium ausſchließlich ſeinen Weg durch die genannte Meeresbucht. Erſt in neueſter Zeit iſt die größte Seeſtadt der Nordſee durch den Canal Ymuiden, der das ſchmale vorliegende Landſtück durchſchneidet, mit dem Meere in unmittelbarer Verbindung. Liegt die Zuiderſee einmal trocken, dann iſt Amſterdam factiſch eine Binnenſtadt. Der geräumige Hafen aber bliebe der Stadt erhalten, ebenſo der directe Seeverkehr durch den Ymuiden-Canal. Den

größten Nutzen aber würde aus der Verwirklichung des Projectes das einſt, namentlich zur Zeit Karls V. und Philipps II., ſo glänzende, durch ſeine kühnen Oceanfahrer berühmt geweſenen Enkhuizen ziehen. Gerade in der Mitte der neuen Geſtadelinie Helder-Kampen gelegen, müßte der dermalen bedeutungsloſe Ort in kürzeſter Zeit zum erſten und wichtigſten Hafenplatze des neugeſchaffenen Landes ſich emporſchwingen ... Die Geiſter unſeres Jahrhunderts haben der Natur ſchon ſo Vieles abgerungen, ſie werden ſicherlich auch die Fluthen der Zuiderſee bewältigen und auf ihrem Boden regem Menſchenvolke einen neuen Tummelplatz anweiſen.

* * *

All' die eben beſprochenen, meiſt großartigen Werke der Hydrotechnik würden gleichwohl nicht genügen, wenn man nicht bedacht geweſen wäre, dem Seefahrer auch außerhalb des Hafens, ſo weit dies nur immer möglich, Schutz angedeihen zu laſſen. Die betreffenden Vorkehrungen und Einrichtungen beziehen ſich theils auf die Sicherung der Navigation, theils auf jene der Seefahrer ſelber. Zur erſten Gruppe gehören die Leuchtthürme und Warnzeichen, zur letzteren alle das Rettungsweſen zur See betreffenden Einrichtungen. Auf offener See iſt das Schiff der alleinige Träger ſeines Geſchickes: iſt es gut gebaut und gut geführt, dann vermag es ſelbſt im unbegrenzten Ocean allen Gefahren zu trotzen, jene etwa ausgenommen, die — wie Colliſionen, Brände u. dgl. — mit der Tücke der See nichts zu ſchaffen haben.

Weſentlich anders iſt es in der Nähe der Küſten. Hier lauert die Gefahr in Geſtalt einer Klippe, einer Untiefe, und die Unkenntniß von der Beſchaffenheit des Fahrwaſſers kann dem beſtgebauten und beſtgeführten Schiffe Verderben bringen. Im Alterthume, wo die Schiffahrt der Hauptſache nach eine Küſtenſchiffahrt war, aber gerade aus dieſem Grunde auf weiten Reiſen, wie ſie beiſpielsweiſe die Phönikier unternahmen, mit großen Gefahren und erheblichen Schwierigkeiten verbunden war, lernte man frühzeitig das Bedürfniß nach Erhellung der Küſten und Hafeneinfahrten kennen. Bauten dieſer Art — wie die Leuchtthürme von Alexandria und Rhodus —

wurden als Weltwunder gepriesen und haben sich durch alle Zeiten in der Erinnerung erhalten.

Nimmt man heute eine Seekarte zur Hand, auf der — was ja selbstverständlich — die Leuchtfeuer eingezeichnet sind, so erhält man wenigstens in den vielbefahrenen Meeren und an den Küsten der Culturländer das Bild von einer enggezogenen Kette von Flammen, die wie ein feuriger Ring alle Küstenumrisse umklammert. Im Aermelcanal allein giebt es über 270 Leuchtfeuer und Leuchtthürme. Der berühmteste unter ihnen ist der auf einer Klippe vor dem Eingange zum Hafen von Plymouth stehende Leuchtthurm von Eddyſtone, ein gewaltiger, eherner Bau, inmitten einer wildtobenden, in haushoher Brandung die Klippe überfluthenden See.

Die kühne Anlage der Leuchtthürme ist überhaupt dasjenige Moment, das uns hier am meisten interessirt; alles übrige ist mehr oder weniger bekannt, beschrieben und sogar poetisch besungen. Weniger weiß man im Allgemeinen von den unsäglichen Mühen und bedeutenden Anstrengungen, welche mit der Herstellung neuerer und neuester Leuchtthürme verbunden sind. Zu dieser Kategorie zählt — um nur ein hervorragendes Object zu nennen — der neue Leuchtthurm von Ar-Men, nahe der westlichen Spitze der Halbinsel des Derpartements Finistère, südlich von Brest. Dort befindet sich die kleine Insel Sein, welche in westlicher Richtung eine Schnur von Felsklippen vorliegen hat — 8 Seemeilen weit gestreckt — die eine Art Wehr gegen die dortige sehr heftige Meeresströmung bildet. Die meisten dieser Klippen bleiben beständig unter Wasser; aber die Brandung ist so groß, daß die Schiffahrt meilenweit gefährdet ist — oder vielmehr gefährdet war, ehe Abhilfe geschaffen wurde.

Diese Letztere bestand darin, daß man auf einer der Klippen, welche bei den größten Ebben zweimal des Jahres um etwa $1^1/_2$ Meter aufgedeckt wird, einen Leuchtthurm errichtete. Die Schwierigkeiten, die man hierbei zu überwinden hatte, waren geradezu enorme. Um die Basirung des Baues zu ermöglichen, mußten auf der ganzen Felsenkuppe auf je 1 Meter Entfernung Bohrlöcher von 30 Centimeter Tiefe angelegt, in diese starke Eisenstangen von je 1 Meter Länge gesteckt und durch Ketten und Zugeisen diese Stangen miteinander verbunden werden, um zunächst eine Verankerung

für den ſpäteren Sockel des Leuchtthurmes zu gewinnen und gleichzeitig den Zuſammenhalt des Felſens ſelbſt zu ſichern. Für die Bohrung der Löcher wurden Fiſcher der Inſel Sein angeworben, welche ihr Gewerbe inmitten dieſer Gewäſſer treiben. Von der Geſchicklichkeit und Ausdauer dieſer Leute hing das ganze Unternehmen ab. Sowie das Meer tief genug war, um dem Felſen nahen zu können, kamen die Barken heran. Zwei Mann von jeder Barke, jeder mit einem Korkholzgürtel um den Leib, kletterten auf den Felſen, hielten ſich, je zwei Mann an einem Bohrloche arbeitend, mit der einen Hand an einzelnen kleinen Vorſprüngen feſt und arbeiteten mit der anderen Hand mit fieberhafter Schnelligkeit, der Eine den Hammer, der andere den Bohrer führend, ununterbrochen von den Wellen überſchüttet. Ward einer der Leute von einer ſolchen Welle fortgetragen, ſo hielt ihn ſein Korkgürtel ober Waſſer und die heftige Strömung führte ihn raſch aus dem Bereiche des Felſens, an dem er ſonſt zerſchellt wäre. Barken, die in entſprechender Entfernung zur Rettung aufgeſtellt waren, fiſchten den Betreffenden wieder aus dem Waſſer, um ihn wieder an ſeine Arbeitsſtelle zurückzuführen.

Man erkennt ſofort, daß dieſe Arbeitsleiſtung nur durch zähe, ausdauernde und unerſchrockene Leute, wie man ſie unter dem Fiſchervolke in großer Zahl findet, zu bewältigen war. Während der erſten Aequinoctial-Campagne konnte ſieben Mal gelandet werden und wurden in acht Arbeitsſtunden im Ganzen 15 Löcher in die hervorſpringenden Stellen des Felſens gebohrt. Das nächſte Jahr wurde die Arbeit unter gleichen Gefahren und mit gleicher Energie wieder fortgeführt und die im Vorjahre gemachten Erfahrungen entſprechend ausgenützt. Es wurden diesmal 40 Löcher gebohrt und konnten überdies einzelne Vorſprünge abgeſchlagen werden, um eine beſſere Auflage für die ſpätere Fundirung zu etabliren. Im dritten Baujahre konnten galvaniſirte Eiſenſtangen von 6 Centimeter im Gevierte und 1 Meter Länge in die durch die erſten zwei Jahre gebohrten Löcher eingeſteckt und einzelne kleine Partien mit Cement ausgefüllt werden. Dies fand jedes Mal ſtatt, wenn ein ausnahmsweiſe ruhiger Zuſtand des Meeres einige Chancen für die Landung auf dem Felſen bot. So war am Ende des dritten Baujahres 25 Cubikmeter Cement-Mauerwerk ausgeführt, welches

to distinguish them from the Lizard lights. The Lizard lights are white, and the Start Point light is a fixed red light. Between the Lizard and Start Point there are no lights, but the Eddystone light is visible from the Lizard, and the Start Point light from the Eddystone.

THE EDDYSTONE LIGHTHOUSE.

The Eddystone Lighthouse is the most famous of all lighthouses, and is the third which has been built on the Eddystone Rocks. The first was built by Henry Winstanley, and was completed in 1698. It was a wooden structure, and was destroyed by fire in 1755. The second was built by John Smeaton, and was completed in 1759. It was a stone structure, and was taken down in 1877, when the rock on which it stood was found to be undermined. The present lighthouse was built by James Douglass, and was completed in 1882. It is a stone structure, and is 72 feet high. The light is a fixed white light, and is visible for 16 miles.

dem Felſen zu landen, da die Anfahrt an denſelben ſelbſt mit leichten Barken im hohen Grade gefährlich war.

Dagegen hat anderwärts die Eiſenconſtruction bei Leuchtthurmbauten in ſehr vielen Fällen ihre praktiſche Verwerthung gefunden. Ein außergewöhnlich intereſſantes Specimen iſt der eiſerne Leuchtthurm De la Palmire auf den Dünen am rechten Ufer der Garonne-Mündung. Der Erbauer dieſes Werkes iſt Lecointre. Der Schaft des Thurmes iſt aus neun Rohrſtücken von je 2·8 Meter Höhe und je 2 Meter Durchmeſſer (circa 2 Tonnen wiegend) zuſammengeſetzt. Die Rohrſtücke ſind aus genieteten Blechen von circa 10 Millimeter Stärke hergeſtellt und innen mit Flantſchen aus Winkeleiſen verſehen, durch welche die Rohrſtücke auf einander geſetzt und angeſchraubt wurden. In jedem Rohrſtücke befindet ſich ein kleines Fenſter zur Beleuchtung des Stiegenhauſes. Die Rohrſtücke bilden zuſammen eine Säule von 25·2 Meter Höhe, welche mit einem Fundamente aus Beton von 3 Meter Dicke mittelſt Verankerungsſchrauben und überdies durch drei ſchmiedeiſerne Streben, welche vom Kopfe der Säule niedergehen, conſolidirt iſt. Die mittlere Säule iſt von der oberen Plattform ab mit einem cylindriſchen Wachthaus von 4·2 Meter Durchmeſſer verſehen, deſſen untere Abtheilung als Wachtzimmer und Magazin, deſſen obere Etage für die Unterbringung des Directionsfeuers dient. Das Ganze ſieht wie ein rieſiger Taubenkogel aus. Das Wohnhaus des Wärters und die ſonſtigen Dienstesräumlichkeiten ſind in der Nähe des Leuchtthurmes in einem kleinen Gebäude untergebracht.

Einer der ſchönſten eiſernen Leuchtthürme, namentlich ausgezeichnet durch ſeine enorme Höhe, iſt jener auf der ſpaniſchen Inſel Buda. Die Höhe des Focalpunktes des Leuchtapparates über dem hohen Meere beträgt nicht weniger als 53 Meter. Seine Conſtruction iſt ſehr elegant und kann als Specimen vieler nach dem gleichen Principe erbauter Leuchtthürme gelten. Der ganze Bau nimmt ſich mit ſeinen Verſtrebungen wie ein Thurmpfeiler eines Brückenwerkes aus. Unten, an der Baſis, befindet ſich das Wohn- und Wächterhaus, in Geſtalt einer rieſigen, gleichſam nur auf einer Spitze ruhenden Boje; zuhöchſt iſt die Laterne angebracht. Die Verbindung iſt durch einen engen röhrenförmigen und mit Guckfenſtern verſehenen Schlauch hergeſtellt.

Die wesentlichen Vortheile eiserner Leuchtthürme bestehen in deren Wohlfeilheit und leichter Herstellung selbst auf schwer zugänglichen Punkten. Noch schwerer wiegt die Thatsache, daß derlei Thürme abgebrochen und beliebig anderswo wieder aufgestellt werden können, wie dies mit dem aus Blechröhren hergestellten Leuchtthurme Des Roches Douvres der Fall war. Er steht jetzt auf einem vereinzelten Felsen zwischen der Insel Bréhat und der Insel Guernesey. Die Blechconstruction vom gemauerten Sockel bis zur obersten Plattform hat circa 52 Meter Höhe. Die Fundirungsarbeiten haben genau so viel gekostet (225.000 Francs) wie die Thurmconstruction, ein Beweis, wie günstig sich der Preis für derartige Constructionen stellt.

In Amerika, dem Lande der Eisenconstruction par excellence, in welchem man bei Eisenbahn-Brücken Pfeiler bis zu Kirchthurmhöhe errichtet, hat der eiserne Leuchtthurmbau großartige Fortschritte gemacht. Auch in England, obwohl sich dieses im Besitze vieler alter, gemauerter Thürme befindet, hat man sich mit Vorliebe dem neuen Constructions-Principe zugewendet. Ja, man ging hier noch um einen Schritt weiter, und construirte schwimmende eiserne Leuchtthürme. Ein solches modernes Wunderwerk ragt unweit des Hafeneinganges von Liverpool aus den Fluthen. Im Allgemeinen gelten für Bauten dieser Art folgende Principien: der Bau besteht aus hohlvernietetem Eisenwerk in Gestalt eines großen Cylinders und zerfällt in drei Theile; der obere, ungefähr bis zu einer Höhe von 40 Meter über die Wasserlinie sich erhebende Theil des Cylinders hat die Gestalt und Einrichtung der gewöhnlichen Leuchtthürme; daran schließt der zweite Theil, etwas oberhalb der Wasserlinie beginnend und im proportionalen Verhältnisse unter dieselbe hinabreichend. Dieser Theil ist mit einem Material zu füllen, das bedeutend leichter als Wasser ist, also z. B. Korkholz, und muß hinreichende Tragfähigkeit besitzen, um die Bezeichnung des Baues als eines »schwimmenden Leuchtthurmes« zu rechtfertigen. Der unterste Theil endlich muß bis etwa 50 Meter Tiefe reichen, der treibenden Kraft von Wind und Wogendrang Widerstand leisten und als Ballast den Schwermittelpunkt des ganzen Baues reguliren...

Solche schwimmende Leuchtthürme können in größerer Entfernung vom Lande ausgelegt, mittelst mächtiger Stahldrahttaue und Anker von je

Eiſerner Leuchtthurm auf der Inſel Buda (Spanien).

200 Tonnen Gewicht am Meeresgrund verankert und in ſolche Poſitionen gebracht werden, daß jedes Ankertau, um den nöthigen Spielraum herzuſtellen, etwa die dreifache Länge der örtlichen Meerestiefe erhält. Auch kann mittelſt Telegraphenkabel eine directe Verbindung mit dem Feſtlande hergeſtellt werden, was für die Navigation von großem Nutzen wäre.

Wie man ſieht, hat das Eiſen auch auf dieſem Gebiete Erfolge erzielt und Errungenſchaften aufzuweiſen, die ihrem Werthe und ihrer Bedeutung nach hoch über den früheren Vorkehrungen und Einrichtungen dieſer Art ſtehen. Gewiſſermaßen in denſelben Bereich rangiren die zahlreichen Warnzeichen in Geſtalt von ſchwimmenden Bojen mit akuſtiſchen Vorrichtungen (Glocken), welche in allen jenen Fällen vorzügliche Dienſte leiſten, wo (wie bei Nebelwetter) die optiſchen Signale außer Wirkſamkeit treten. Das Hauptgeſchäft in ſolchen Fällen beſorgt aber der Dampf. Seine mächtige Lunge iſt es, welche die rieſigen Nebelhörner in Action ſetzt und auf Entfernungen bis 12 Seemeilen und darüber wie mit überirdiſchen Poſaunentönen die vorbei-

Around 1650 a small boat, known as the Bride of Deben, was found in the River Deben at Woodbridge, Suffolk. Its remains were discovered by chance when a dredger was working in the river. Before the boat was lifted, its position was carefully recorded by archaeologists. Then the boat was raised and taken to a museum.

Archaeologists recording the position of the Bride of Deben boat before it was lifted from the river bed

Fahrzeuge havarirte, noch zu Beginn unſeres Jahrhunderts nichts weniger denn eine beneidenswerthe. Es muß auffallen, daß gerade die ſeefahrenden Völker, das mächtige und reiche England voran, gegenüber dem Schickſale ſo vieler auf der See lebenden Brüder ſich vollſtändig gleichgültig verhielten. Die See bildet ein rauhes, todesmuthiges Geſchlecht heran. Küſtenbewohner ſind häufig genug Zeugen von ſchweren Nöthen und Gefahren, um ſich mit der Zeit daran zu gewöhnen und ſelbſt in der Todesſtunde eine gewiſſe Gleichgültigkeit zu bewahren. Das Uebrige beſorgt die Gewohnheit. Auch das Bedürfniß der Humanität, das hier einzig und allein in die Wagſchale fällt, hat erſt im Laufe unſeres Jahrhunderts ſich reger bethätigt und ſchließlich die Gefühlsſtumpfheit und die Intereſſeloſigkeit für das Schickſal anderer aus dem alltäglichen Leben verbannt.

Wenn wir alſo das »Rettungsweſen zur See« in den Rahmen unſerer Schilderungen einfügen, geſchieht dies aus naheliegendem Vorbedacht. Die großartige Entwickelung, welche der internationale Verkehr zur See genommen, die gemeinſamen Intereſſen, die hieraus ſich folgerten, ſowie die rein menſchliche Nothwendigkeit, den Hilfloſen Schutz und Rettung zu bieten, haben gerade in unſerer materialiſtiſchen, ſelbſt über die erſchütterndſten Vorfallenheiten mit eiſernen Schritten zur Tagesordnung übergehenden Zeit dem Rettungsweſen zur See zu einem Aufſchwunge verholfen, der bewunderungswürdig genannt werden darf. Heute beſitzen alle gefährlichen, oder viel beſuchten Küſten, ſoweit es ſich um die großen Culturländer handelt, ihre Rettungsſtationen mit Wachmannſchaften und maſchinellen Apparaten, welche dem angeſtrebten Zwecke dienen. In einer einzigen langen Kette ziehen dieſe Poſten an der gefährlichen amerikaniſchen Oſtküſte, in Zwiſchenräumen von ein oder zwei Seemeilen, bald auf erhöhten, ſichtbaren Punkten, bald hart am kieſigen Strande. Die Leuchtſignale, welche von den patrouillirenden Wächtern mittelſt einer Percuſſionsvorrichtung entzündet werden, warnen bei Nacht und Sturm die vorbeiſegelnden Schiffe vor den Riffen und Untiefen der Küſte. Solcher Patrouillendienſt iſt beſchwerlich genug, zumal in finſteren Sturmnächten oder bei Schneegeſtöber, aber er iſt nothwendig und muß förmlich militäriſch organiſirt ſein, um überhaupt zweckmäßig zu functioniren. Der Weg einer Patrouille geht immer von einer Rettungsſtation halbwegs

zur andern, wo sie auf die ihr entgegenkommende Patrouille stößt. Der patrouillirende Mann hat seine Signalfackel für den allgemeinen Dienst und eine Laterne zu seinem persönlichen Gebrauche auf dem strapaziösen Gange. Ist Gefahr im Verzuge und hat das scharfe Auge des Spähers draußen auf der finstern und empörten See, mitten im Wogenbranden und Tosen des Elementes das havarirte Schiff entdeckt, so setzt er sein Signallicht in Brand und eilt zu seiner Rettungsstation zurück, in der das schwerste Stück Arbeit seinen Anfang nimmt.

Doch darüber später. Das Bild, welches uns die langgestreckte amerikanische Ostküste bietet, findet allenthalben an den europäischen Gestaden seine Wiederholung. Dort ist die Kette der Rettungsstationen noch dichter, namentlich an stürmischen Küsten, wie im Bereiche Englands, des Aermelcanals und der nordischen Meere. Hier hat das Rettungswesen zur See zu einer mustergiltigen, mit allen erdenklichen Hilfsmitteln ausgestatteten Institution sich ausgewachsen. Der Weg bis dahin war freilich ein langwieriger, mehrfach unterbrochener, und ehe er ans Ziel führte, fanden ungezählte Tausende von Schiffbrüchigen ohne die geringste Aussicht auf Rettung einen elenden Tod in den Wellen.

Die Anfänge des organisirten Rettungswesens reichen bis ins vorige Jahrhundert zurück. Das erste Rettungsboot zum Zwecke der Bergung von Schiffbrüchigen, von welchem wir Kenntniß haben, wurde im Jahre 1784 für den Dienst auf der Themse fertiggestellt. Es ist — ein freundlicher Zufall — dasselbe Jahr, in welchem James Watt sein berühmtes Patent auf das Constructions-Princip der Niederdruckmaschine nahm. Der Constructeur und Erfinder des ersten Rettungsbootes war ein gewisser Lukin. Aus wasserdichten Luftbehältern im Innern bestehend, mit Korkgürteln an den äußeren Rändern und einem schweren mit Eisen beschlagenen Kiel, behufs Vergrößerung der Stabilität und Schwimmkraft, leistete dieses Boot vorzügliche Dienste und rettete noch im selben Jahre mehrere Menschen aus der Sturmnoth. Das allgemeine Interesse an der Sache war aber so gering, daß für jene Zeit wohl der berüchtigte Ausspruch des Pompejus Anwendung finden durfte: »Die Schiffahrt ist nothwendig — nicht aber das Leben« . . .

Indeß ſollte ein erſchütternder Unglücksfall die trägen Geiſter nachhaltig aufrütteln. Im Jahre 1789 ging das Newcaſtler Handelsſchiff »Adventure« hart an der Mündung des Tyne-Fluſſes mit Mann und Maus zu Grunde. Als die an der Küſte Verſammelten die Mannſchaft des, nur 1000 Schritte vom Ufer entfernten Wrackes mit dem Tode ringen ſahen, wurden bedeutende Summen denjenigen geboten, welche ſich zum Rettungswerke entſchließen wollten. Es waren alte, wetterharte Fiſcher zugegen, aber Niemand ſchickte ſich in das Wagniß. Das gab zu denken. Das Ereigniß hielt die Gemüther rege, und alsbald wurde an die zu löſende Aufgabe geſchritten. Es ward ein Preis für das beſte Rettungsboot ausgeſchrieben, und ein gewiſſer Greathead, Schiffbauer von Profeſſion, ſtellte das beſte Modell eines ſolchen Fahrzeuges fertig. Es war ähnlich wie das Lukin'ſche Boot conſtruirt, nur hatte es ſtatt der luftdichten Behälter auch im Innern einen Korkgürtel. Nach dieſem Modelle wurde 1789 das erſte zu Rettungszwecken beſtimmte Boot gebaut und ſofort in Dienſt geſtellt.

Damit war der erſte Schritt gethan. Zu Beginn unſeres Jahrhunderts, alſo in einer Zeit, in der auch die erſten Dampf-Locomotionsverſuche ſtattfanden, gab es bereits eine größere Zahl von Greathead'ſchen Rettungsbooten, welche viele Hundert Schiffbrüchige in Sicherheit gebracht hatten. Im Jahre 1802 wurden mit ſolchen Booten allein in der Mündung des Tyne 200 Menſchen dem Wellengrabe entriſſen. Greathead erhielt vom Staate eine Ehrengabe und ward auch ſonſt vielfach ausgezeichnet. Aber ſein humaner Geiſt reichte nicht über ſeine Zeit hinaus. Im nächſten Jahrzehnt lag das Rettungsweſen wieder derart danieder, daß ein anderer Menſchenfreund auf die Scene treten mußte, um die ſtupide und ſträfliche Gleichgültigkeit, die nach und nach wieder Platz gegriffen hatte, für immer zu beſeitigen. Dieſer Mann war Sir William Hillary. Er richtete einen Appell an das engliſche Volk, und ſeiner Stimme mag hinlänglich überzeugende Kraft innegewohnt haben, da der Erfolg nicht ausblieb.

Im Jahre 1824 trat eine neue, mit reichlichen Mitteln ausgeſtattete Lebensrettungs-Geſellſchaft in Thätigkeit, und nach wenigen Jahren zählte dieſelbe etwa 30 Rettungsſtationen mit Booten, Manby'ſchen Rettungsmörſern u. dgl.

Man möchte nun meinen, daß der zweite Anlauf zu einem so nützlichen und menschenfreundlichen Werke auch auf die Dauer nur um so eindringlicher sich hätte bewähren müssen. Das war aber leider nicht der Fall. Wohl bestand die erste organisirte Lebensrettungs-Gesellschaft volle 25 Jahre und in diesem Zeitraume wurden über 6700 Schiffbrüchige den Wellen entrissen. Das Resultat lag also für alle Welt auf der Hand. Die allgemeine Betheiligung war aber so gering, daß es abermals des Eingreifens eines energischen und vielvermögenden Mannes bedurfte, um die fast eingeschlummerte Angelegenheit wieder zu beleben. Im Jahre 1850, wo von den 90 Rettungsbooten der Gesellschaft nur noch ein Dutzend in seetüchtigem Zustande sich befand, nahm der Herzog von Northumberland die Angelegenheit in die Hand, reorganisirte die Gesellschaft und gab ihr den Namen »National Lifeboot Institution«.

Das war der Ausgang einer ungemein segensreichen, zu rapider Entwickelung gelangten Thätigkeit, die Schule für zahlreiche andere Bestrebungen dieser Art. Nun war man sicher, daß das Bedürfniß, welches hier obwalte, Jedermann klar werde, und ein nochmaliges Einschlummern der Theilnahme nicht mehr möglich würde. Und der Neubegründer des Rettungswesens zur See hatte Recht behalten. In England allein hatte die obgenannte Institution im Zeitraume von etwa 30 Jahren über 25.000 Menschenleben gerettet. Das will denn doch etwas heißen. Allerorts: in Frankreich, Holland, Dänemark, Preußen u. s. w. wendete man sich nun mit großem Eifer dieser Angelegenheit zu.

Der Herzog von Northumberland hatte gleichzeitig einen Preis in der Höhe von 100 Pfund Sterling für das beste Modell eines Rettungsbootes ausgeschrieben und die Bedingungen der Brauchbarkeit dadurch gekennzeichnet, daß er die bestehenden Mängel bei den vorhandenen Booten hervorhob. Die Betheiligung an der Preisconcurrenz war groß, denn es liefen nicht weniger denn 280 Modelle und Zeichnungen ein. Als Sieger unter den Bewerbern ging ein gewisser Blanching hervor, doch erwies sich sein Boot in der Praxis als nicht sonderlich verwendbar, so daß das betreffende Comité durch eines seiner Mitglieder, den Bootsbauer Peake, einen andern Plan einreichen ließ.

So entſtand das nach dem Erfinder benannte Rettungsboot, welches noch heute allenthalben in Verwendung ſteht. Die im Laufe der Zeit vorgenommenen Verbeſſerungen ſind geringfügiger Natur. Das erſte Peake'ſche Boot hatte bei einer Länge von 30 Fuß, 8 Fuß Breite und 3½ Fuß Höhe. Es beſtand aus Luftkäſten, die im Innern angebracht waren, und hatte einen ſo ſchweren Kiel, daß die Schwimmfähigkeit weſentlich erhöht und überdies der mechaniſche Effect des Selbſtaufrichtens nach dem Kentern erzielt wurde. Die Waſſerentleerung erfolgte automatiſch durch eine entſprechende Einrichtung, deren weſentliche Organe in einem waſſerdichten doppelten Boden und Röhren mit ſelbſtthätigen Ventilen beſtanden. Das Selbſtaufrichten nach dem Kentern erfolgte innerhalb zweier Secunden, die Waſſerentleerung in kaum einer Minute. Das Boot, welches für zehn Ruderer eingerichtet war, konnte außer der normalen Beſatzung von 12 Mann noch 30 Perſonen aufnehmen.

Heute beſitzt die »National Lifeboot Institution« dritthalb hundert Rettungsboote, die mit geringen Ausnahmen nach dem Peake'ſchen Syſteme gebaut ſind. Aber auch in anderen Ländern — in Deutſchland verhältnißmäßig am ſpäteſten — ſchritt man nun mit doppeltem Eifer an die Löſung der bedeutſamen und nützlichen Aufgabe, und Dank dieſer allgemeinen Thätigkeit haben ſelbſt die unwirthlichſten Küſten der nördlichen Meere vieles von ihren früheren Schrecken eingebüßt. Wie in England, gab auch in Deutſchland ein furchtbares Schiffsunglück, wobei ſich die abſolute Unmöglichkeit zu retten herausſtellte, den erſten Anſtoß zur Gründung der erſten Rettungs-Geſellſchaft. Das war im Jahre 1860. Die Wackeren, welche die Sache in die Hand nahmen, waren Bermpoſt und Kuglmay, ſpäter Breuſing und Merk. Aber die deutſche Kleinſtaaterei, der Particularismus und nicht zuletzt die Rivalität zwiſchen den alten Hanſeſtädten unter einander, verzögerten geraume Zeit die Entwickelung der ins Leben getretenen Inſtitution. Gleichwohl wurden mit der Zeit alle Schwierigkeiten überwunden und am 29. Mai 1865 die »Deutſche Geſellſchaft zur Rettung Schiffbrüchiger« gegründet.

Es würde zu weit führen, die Organiſation, Hilfsmittel und bethätigte Leiſtungsfähigkeit dieſer Geſellſchaft an dieſer Stelle zu erörtern und das Mitgetheilte mit förmlichen Ziffercolonnen zu belegen. Es genügt zu

erwähnen, daß die Gesellschaft im Jahre 1879 über 87 Rettungsstationen verfügte, die mit 80 Booten (darunter 37 eisernen Francis-Patentbooten), 43 Raketen-, 18 Manby'schen Mörserapparaten und 11 Cordes'schen Rettungsgewehren ausgestattet waren. Ueber die genannten Francis'schen Boote wäre kurz zu berichten, daß sie amerikanischen Ursprungs und nicht so gut wie die Peake'schen sind, aber in Folge ihres geringeren Gewichtes namentlich an den flachen Sand- und Dünenküsten Deutschlands, wo der Bootwagen auf weite Strecken durch Menschenkräfte befördert werden muß, besser zu verwenden sind als die schweren englischen Boote. Die Francisboote sind auch ihren Dimensionen nach kleiner wie die Peake'schen. Ihre Leichtigkeit und bedeutende Elasticität beruht darauf, daß sie aus gerippten, verzinktem Eisenblech hergestellt sind. Die Boote sind vorn und hinten spitz geformt, haben Luftkästen und Korkgürtel, aber keine Vorrichtung zur Selbstentleerung, und es besitzen Boote dieses Systems leider nicht die Eigenschaft, sich selber aufzurichten. Dadurch befindet sich die Rettungsmannschaft selber in Gefahr, und obwohl bisher an den deutschen Küsten ein Fall dieser Art noch nicht eingetreten ist, bleibt er immer möglich. Dagegen ist es vorgekommen, daß Peake'sche Boote auf ihrer Ausfahrt wiederholt gekentert und dennoch das Rettungswerk glücklich durchgeführt haben.

Ueberblickt man die lange Kette von Versuchen und Bestrebungen, welche das Rettungswesen zur See aus den ersten Anfängen und Anläufen bis zur heutigen Vollkommenheit entwickelt haben, so verspürt man etwas von jenem Geist der Initiative und Energie, der unsere Zeit mächtig durchpulst. Hier, in der Sturmnoth, wo es sich nicht um materielle Dinge, sondern lediglich um das Leben unserer Mitmenschen handelt, wo der Opfermuth des Einzelnen nur einer idealen Sache zu Diensten ist und das Humanitätsgefühl die hervorragende Triebkraft des ganzen Organismus ist, erscheint unser Jahrhundert verklärt von dem Schimmer jenes allgegenwärtigen und allordnenden Geistes, der das Größte vollbracht, aber über dem Bedeutsamen das rein Menschliche nicht aus den Augen verliert. Mag immerhin die großartige Ausnützung des Dampfes und überhaupt der maschinellen Hilfsmittel vorwiegend auf die Vereinfachung der Arbeitsleistung berechnet sein: die Thatsache, daß damit die Menschenhände von der schwersten Arbeits-

Mr. and Mrs. Smith Mrs. H. T. Pitt Smith Capt. and Mrs. Hamilton Mrs. Hamilton Miss Hamilton Miss Hamilton Miss

Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1
Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1
Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1
Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1

Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1
Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1
Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1
Mr. Crowther, the Bishop's chaplain, who was drowned in the Niger, 1879 1

leben ... Da aber bei ſolchen Anläſſen auch die Schnelligkeit eine große Rolle ſpielt, giebt es eigene Karren und Geſtelle, Schiffs-, Raketen- und Mörſerwagen, und die Mannſchaften ſelber ſind militäriſch dreſſirt. Iſt ein Wrack in Sicht, ſo verlaſſen die Rettungsboote blitzſchnell das Bootshaus und drängen hinaus, wo Wind und Wellen ihren furchtbaren Tanz aufſpielen. Zugleich rollen die Wagen mit den Schleuderapparaten herbei, die Mörſer knallen, und ſauſend ſchwingen die Leinen zu den Verlaſſenen hinüber. Trotz aller Sturmſchrecken gelingt die Rettung, der letzte Mann iſt von dem berſtenden und auseinanderſtürzenden Wrack herübergeholt. Nur die Dankesworte, wie man ſie auf den Lippen von Schiffbrüchigen vernimmt, vermögen uns die Thatſache zum Bewußtſein zu bringen, wie nahe der Menſch dem Menſchen ſteht. Sie hängen aneinander und bedürfen ihres gegenſeitigen Schutzes. Daß ſolche Erkenntniß uns gerade in der Gefahr und an Punkten wird, wo dieſe Gefahr — wie bei den Küſten — am ſchrecklichſten, bringt einen ganz anderen Sinn in das einſt berüchtigte Stoßgebet: »Segne, o Herr, den Strand!« ... Es iſt nicht der Segen im Sinne des Strandräubers — es iſt der Segen der Humanität, der Nächſtenliebe ...

Die Geschichte
der Feuerwehr
Feuerwehrmann

Lt. Cdr. Eric Nicholson was the last officer to leave the bridge of the *Prince of Wales* before she capsized. He was awarded the George Medal for his bravery in helping to save the lives of many of the ship's company. Nicholson was also the last survivor to leave the ship. He was rescued by the destroyer *Express* after spending more than two hours in the water. Nicholson was a Royal Navy officer who had served in the battleship *Barham* before the war. He was killed in action in 1941 when the *Barham* was torpedoed and sunk by a German U-boat.

als Mechanismus der complicirteſten Art, als Product des genialen Schaffenstriebes und rohen Vernichtungstriebes — als alles dies ſteht das moderne Schlachtſchiff unerreicht auf dem Geſammtgebiete der Technik da. Und dennoch flößt es weit weniger Furcht, denn Bewunderung ein. Man bewundert hier zwar nicht den Zweck, wohl aber die Leiſtung. So groß auch die Zahl jener eiſernen Ungethüme ſein mag, die dermalen alle Meere bevölkern: man vermißt an ihnen einen einheitlichen Typus, denn in dem großartigen Werden und Schaffen der Kriegsmittel zur See ſind conſtante Wandlungen, Syſtem-Aenderungen und Conſtructions-Entwickelungen wahrnehmbar, welche die Erfindungskraft aufs äußerſte anſpannen, zu ſtets neuen Triumphen der Wiſſenſchaft ſich geſtalten und eine großartige Summe von praktiſchen und techniſchen Erfahrungen ſich dienſtbar machen.

Vielleicht hat dieſer ſtete Entwickelungsgang, in welchem ein Organ um das andere ſeine größere Kräftigung findet, ſtets wachſende maſchinelle Mittel in Anwendung gebracht werden und jede nachfolgende Leiſtung organiſch aus der vorhergegangenen ſich entwickelt, für den Fachmann, der dies alles ſich geſtalten ſieht, wenig Ueberraſchendes. Dem Laien, dem dieſer Zuſammenhang abgeht, und der weniger nach dem Lebensgange jenes bewunderungswürdigen Organismus fragt, ſondern vielmehr mit dem Vorhandenen ſich zufrieden giebt, wird dieſer lebendige Kraftausdruck zu einer förmlichen Märchenerſcheinung. Hierfür ſpricht der Umſtand, welch' mächtigen Eindruck eine moderne »Seeſchlacht-Maſchine« — »Schiffe« können die meiſten Typen wohl kaum genannt werden — auf die Phantaſie des Nichtfachmannes ausübt. Er betritt das Deck des ihm fremdartigen Ungethüms und fühlt ſich ſofort überwältigt von den großartigen, zum Theile höchſt ſinnreichen Einrichtungen einer ſolchen Kriegsmaſchine. Er erkennt in ihr einen Triumph der Technik ſondergleichen, wenn er ſich vor Augen hält, welche Maſſen hier als Schwimmkörper dem Waſſer anvertraut ſind, wie dieſen Maſſen ſelber, als bewegte Laſt, eine ungeheuere Angriffskraft innewohnt, wie ſich der Menſch auf dieſem ſchwimmenden Mechanismus durch Schutzmittel außergewöhnlicher Art gegen die vernichtende Gewalt der modernen Rieſengeſchütze wappnet, dabei aber die letzteren ſelber hinter Panzer, Thürme und Citadell-Bruſtwehren birgt, um ſeine vernichtenden Angriffe auszuführen.

Dies Alles wäre unmöglich, wenn hier nicht Dampf und hydrauliſche Kraft und überhaupt das Aufgebot von maſchinellen Hilfsmitteln der Handarbeit zu Hilfe kämen. Der Laie ſtaunt die Rieſengeſchütze an, aber ſein Erſtaunen wird noch weſentlich geſteigert, wenn er wahrnimmt, daß es nur eines Fingerdruckes bedarf, um dieſelben zu bewegen, zum Laden zu ſenken, zum Schuſſe emporzuheben, die rieſigen Geſchoſſe einzuführen. Ja noch mehr: ein ſolch' ſanfter Fingerdruck genügt, ganze Panzerthürme von ungeheuerem Gewichte, ſammt den in ihnen aufgeſtellten Monſtregeſchützen, wie ein Kinderſpielzeug zu bewegen. Die furchtbare, zerſtörende Kraft: hier wird ſie buchſtäblich von der ſchwachen Menſchenhand gegängelt. Faſt aller Kraftaufwand wird durch maſchinelle Eingriffe beſorgt. Eine verſchwindend kleine Zahl von Menſchenhänden genügt, die größten Feuerſchlünde zu bedienen; Telegraphenleitungen laufen vom Standpunkte des Commandanten in alle Winkel des ungeheueren Raumes, ſo daß es zur Entfeſſelung wahrhaft titaniſcher Kräfte faſt gar keiner Worte, ſondern nur ſtummer Zeichen bedarf. Dampfapparate ſetzen die Geſchütze in Bewegung, bedienen das Steuer, beſorgen die Manipulationen mit dem Anker. Alles Leben wird hier zur Maſchine. Dazu geſellen ſich noch die maſchinellen Organe, welche die Locomotion beſorgen, mit einem Kraftaufwand von 10.000, 15.000 — ja ſelbſt 18.000 Pferdekräften, die ungeheueren Räume, welche zur Aufnahme des Brennmaterials dienen, die Stärke und das Gewicht des Panzers, kurz das Object als ſolches, mit all ſeinen Conſtructionstheilen und bewunderungswürdigen Einrichtungen.

Es wäre ein müſſiges Beginnen, wollte man all das Vorgebrachte in ein überſichtliches, anſchauliches Bild vereinen. Dem widerſpricht der Gegenſtand ſelber, deſſen Bedeutung mit der Fülle des verſchiedenartigen Details erheblich wächſt. Mit der bloßen Anſchaulichkeit iſt hier, wo es ſich zumeiſt um rein techniſche Dinge handelt, ohnedies nicht gedient. Dazu geſellt ſich, wie bereits einmal erwähnt, die große Verſchiedenheit der modernen Seeſchlacht-Maſchinen in Bezug auf die äußere Geſtalt, die innere Einrichtung, die Conſtructionselemente und nicht zuletzt in Bezug auf Zweck und Verwendungsart der Schiffe ... Wenn von modernen Kriegsſchiffen die Rede iſt, handelt es ſich immer um Fahrzeuge von verſchiedener Beſtimmungsart: entweder um Schlachtſchiffe, oder um Küſtenvertheidigungsſchiffe, oder um

Kreuzer. Die weiteren Abſtufungen bilden die verſchiedenen Syſteme (Typen oder Claſſen).

Die vollkommenſte Seeſchlacht-Maſchine iſt das Hochſee-Panzerſchiff. Damit iſt aber noch lange kein Typus für ſich angedeutet. Wohl ſind gewiſſe Elemente allen Hochſee-Panzerſchiffen gemein: die großen Dimenſionen, der bedeutende Tiefgang, der große Aufwand von Räumlichkeiten, die bedeutende maſchinelle Leiſtungskraft und die entſprechend ausgiebige Beſtückung. In alle dieſe Grundelemente aber ſpielen Conſtructions-Principien, welche die Einheitlichkeit zerſtören und eine ganze Reihe von Typen bedingen. Der der alten Schiffseinrichtung am nächſten ſtehende Typus iſt das Batterieſchiff. Es führt ſeine Geſchütze an beiden Bordſeiten, vergrößert demnach die Panzerfläche, welche dem entſprechend ziemlich ſchwach gehalten werden muß, um das zuläſſige Gewicht des ganzen Schiffes nicht zu überſchreiten. Batterieſchiffe mit durchſchnittlich 6000 Tonnen Deplacement ſind gezwungen, bereits einen ſo ſchwachen Panzer anzulegen, daß dieſer kaum mehr dem Zwecke entſprechen, unter keiner Bedingung aber den Geſchützmonſtren anderer Schlachtſchiffe Widerſtand zu leiſten vermöchte. Aus dieſem Grunde werden Batterieſchiffe gar nicht mehr gebaut und die vorhandenen ausrangirt.

Die Frage lag nun ſo: auf welche Weiſe kann in der Conſtruction von Schlachtſchiffen dem bei den Batterieſchiffen zur Geltung kommenden Uebelſtande abgeholfen werden, ohne das Schiffsgewicht weſentlich zu erhöhen (beziehungsweiſe den Schiffskörper ſelber größer zu dimenſioniren) oder die artilleriſtiſche Leiſtungsfähigkeit zu ſchmälern? Die Löſung erfolgte dahin, daß man wohl den ſogenannten »Gürtelpanzer« an der Waſſerlinie beibehielt, im übrigen aber nur den mittleren Theil des Schiffes ſtärker panzerte, in dieſem Raume — der begreiflicherweiſe etwas beſchränkt iſt — wenige Geſchütze, aber ſolche von großem oder allergrößtem Kaliber aufſtellte. — So entſtanden die Caſemattſchiffe. Sie haben, obwohl ſie nur ein Uebergangsſtadium bezeichnen, in den Kriegsflotten der Mächte große Verbreitung gefunden. In der Conſtruction der Caſematte kommen hinſichtlich der Einrichtungen derſelben inſoferne Abweichungen im Detail vor, als einige Caſemattſchiffe den Ausſchuß nach der Längsrichtung des Schiffes (Jagd- und Retraiteſchuß) von eigenen, am Oberdeck angebrachten, entweder gedeckten

Aug. 31, 1916. Edited by C. J. Cunningham Gray. Pp. 64. (London: Gale and Polden, Ltd.)

Each number of this journal is devoted to the work of a single unit, and the present issue is concerned with the Royal Army Medical Corps. The contributions are written by officers of the corps, and the articles are illustrated by numerous photographs. The first article is a general account of the corps, and is followed by descriptions of the work of the various sections, such as the motor ambulance convoys, the field ambulances, the casualty clearing stations, the hospital trains, the hospital ships, the base hospitals, the sanitary service, the dental service, the veterinary service, and the medical boards. The work of the corps is described in a clear and interesting manner, and the publication will be of great value to those who wish to obtain a knowledge of the duties performed by the various sections of the corps.

Kreuzer. Die weiteren Abſtufungen bilden die verſchiedenen Syſteme (Typen oder Claſſen).

Die vollkommenſte Seeſchlacht-Maſchine iſt das Hochſee-Panzerſchiff. Damit iſt aber noch lange kein Typus für ſich angedeutet. Wohl ſind gewiſſe Elemente allen Hochſee-Panzerſchiffen gemein: die großen Dimenſionen, der bedeutende Tiefgang, der große Aufwand von Räumlichkeiten, die bedeutende maſchinelle Leiſtungskraft und die entſprechend ausgiebige Beſtückung. In alle dieſe Grundelemente aber ſpielen Conſtructions-Principien, welche die Einheitlichkeit zerſtören und eine ganze Reihe von Typen bedingen. Der der alten Schiffseinrichtung am nächſten ſtehende Typus iſt das Batterieſchiff. Es führt ſeine Geſchütze an beiden Bordſeiten, vergrößert demnach die Panzerfläche, welche dem entſprechend ziemlich ſchwach gehalten werden muß, um das zuläſſige Gewicht des ganzen Schiffes nicht zu überſchreiten. Batterieſchiffe mit durchſchnittlich 6000 Tonnen Deplacement ſind gezwungen, bereits einen ſo ſchwachen Panzer anzulegen, daß dieſer kaum mehr dem Zwecke entſprechen, unter keiner Bedingung aber den Geſchützmonſtren anderer Schlachtſchiffe Widerſtand zu leiſten vermöchte. Aus dieſem Grunde werden Batterieſchiffe gar nicht mehr gebaut und die vorhandenen ausrangirt.

Die Frage lag nun ſo: auf welche Weiſe kann in der Conſtruction von Schlachtſchiffen dem bei den Batterieſchiffen zur Geltung kommenden Uebelſtande abgeholfen werden, ohne das Schiffsgewicht weſentlich zu erhöhen (beziehungsweiſe den Schiffskörper ſelber größer zu dimenſioniren) oder die artilleriſtiſche Leiſtungsfähigkeit zu ſchmälern? Die Löſung erfolgte dahin, daß man wohl den ſogenannten »Gürtelpanzer« an der Waſſerlinie beibehielt, im übrigen aber nur den mittleren Theil des Schiffes ſtärker panzerte, in dieſem Raume — der begreiflicherweiſe etwas beſchränkt iſt — wenige Geſchütze, aber ſolche von großem oder allergrößtem Kaliber aufſtellte. — So entſtanden die Caſemattſchiffe. Sie haben, obwohl ſie nur ein Uebergangsſtadium bezeichnen, in den Kriegsflotten der Mächte große Verbreitung gefunden. In der Conſtruction der Caſematte kommen hinſichtlich der Einrichtungen derſelben inſoferne Abweichungen im Detail vor, als einige Caſemattſchiffe den Ausſchuß nach der Längsrichtung des Schiffes (Jagd- und Retraiteſchuß) von eigenen, am Oberdeck angebrachten, entweder gedeckten

Le GRAND NEPTUNE, 120 canons, 1 701 tonneaux, 1 800 hommes d'équipage, 1 000 soldats de marine. Vaisseau de 1re classe, construit à Toulon en 1693, démoli à Toulon en 1756. Commandants successifs : Amiral de Tourville, Chevalier de Langeron, Comte de Gabaret, Comte de Coetlogon, Comte de Roquefeuil, Comte de Bauffremont.

Neptune, 1693. Le vaisseau-amiral de Tourville (Toulon) est le plus puissant navire de son temps. Il a 120 canons répartis sur trois ponts, 1 701 tonneaux et 1 800 hommes d'équipage. Il participe à la victoire de Beachy Head (1690) et à la bataille de Lagos (1693).

7676 Tonnen. Die Dicke des Panzers an der Waſſerlinie mißt 254 Millimeter; nach vorne und rückwärts iſt die Panzerſtärke bis auf 127 Millimeter verjüngt; die Caſematte iſt mit 224 Millimeter ſtarken Platten gepanzert. In der Caſematte befinden ſich je acht Krupp'ſche (kurze) 26 Centimeter-Ringkanonen, je vier in der Breitſeite. Vor- und rückwärts ſind die Bordwände derart eingezogen, daß man in der Jagdrichtung beinahe genau in der Kielrichtung, ferner in der Retraiterichtung bis 15° von der Kielrichtung feuern kann. Außerdem iſt auf dem rückwärtigen Theile des Deckes hinter der halbkreisförmigen Panzerwand eine Krupp'ſche lange 21 Centimeter-Ringkanone aufgeſtellt. Der »Kaiſer« hat Maſchinen von 7695 indicirten Pferdekräften und legt bei ganzer Kraft 14½ Knoten zurück. Er iſt nach den Plänen des berühmten engliſchen Schiffbau-Ingenieurs Reed gebaut und ging 1874 vom Stapel ... Die zweite Angabe bezieht ſich auf das öſterreichiſche Caſemattſchiff »Cuſtoza«. Die Länge desſelben beträgt 92 Meter, die Breite faſt 18 Meter, der Tiefgang über 8 Meter, das Deplacement 7063 Tonnen. Die Armirung beſteht aus acht Krupp'ſchen 26 Centimeter-Kanonen; die Dicke des Panzers mißt an der Waſſerlinie 229 Millimeter, an der Caſematte 177 Millimeter. Die »Cuſtoza« hat Maſchinen von 4821 indicirten Pferdekräften. Der Schiffskörper und die Maſchinen wurden zu St. Rocco bei Trieſt vom »Stabilimento tecnico Triestino« fertiggeſtellt, und erfolgte der Stapellauf am 20. Auguſt 1872 ... Das ſtärkſte Caſemattſchiff dürfte dermalen die »Alexandra« (England) ſein, welche bei einer Länge von 99 Meter, einer Breite von 19·4 und einem Tiefgange von 8 Meter, ein Deplacement von faſt 9500 Tonnen und Maſchinen mit zuſammen 8615 indicirten Pferdekräften hat. Die Caſematte der »Alexandra« hat zwei Etagen und die Armirung derſelben beſteht aus zehn 26 Centimeter- und zwei 28 Centimeter-Kanonen, wovon acht der erſteren in der unteren, zwei der erſteren und die zwei 28 Centimeter-Kanonen in der oberen Batterie aufgeſtellt ſind. Der Panzer an der Waſſerlinie hat eine Stärke von 305 Millimeter, jener an der Caſematte 203 Millimeter. Außerdem befindet ſich im Innern der unteren Batterie eine mit 152 Millimeter ſtarken Platten gepanzerte Querwand, welche je zwei der in dieſer Caſematte aufgeſtellten vier Geſchütze von einander trennt. Die »Alexandra« iſt eines der ſchnellſten

Panzerschiffe der englischen Kriegsflotte, indem sie bei 67 Schrauben-Umdrehungen über 15 Knoten zurückzulegen vermag.

Auf Seite 553 führen wir eine Abbildung des französischen Casemattschiffes »Dévastation« vor, welches mit dem »Foudroyant« und dem »Redoutable« zu den stärksten Schlachtschiffen dieses Typus in der französischen Kriegsmarine zählt. Die »Dévastation« (im August 1879 vom Stapel gelassen) hat eine Länge von 95 Meter, eine Breite von 21·2 und einen Tiefgang von 7·6 Meter, und ein Deplacement von 9639 Tonnen. Die artilleristischen Kampfmittel sind sehr bedeutend, da sowohl in der Casematte, wie ober derselben, sowie auf dem Oberdeck des Schiffes Geschütze, zum Theile sehr schweren Kalibers, placirt sind. Die Casematte ist mit vier, in den abgerundeten Ecken derselben aufgestellten 34 Centimeter-Geschützen bestückt, welche sowohl in der Bug-, wie in der Heckrichtung feuern können, da die Bordwände zu diesem Ende entsprechend eingezogen sind. Ueber der Casematte befinden sich zwei, in Halbthürmen, aber mit geringem Panzerschutz untergebrachte 27 Centimeter-Geschütze, welche dieselbe Verwendbarkeit in Bezug auf die Schußrichtung besitzen, wie die Unterdeck-Geschütze der Casematte. Diese ist mit 240 Millimeter dicken Platten gepanzert, während die Stärke des Panzergürtels 380, jene der Querwand 300 Millimeter beträgt. Die weiteren artilleristischen Mittel bestehen in sechs 14 Centimeter-Geschützen und acht Revolver-Kanonen, welche theils auf dem Vorder-, theils auf dem Hinterdeck untergebracht sind. Von jenen haben zwei den Ausschuß in der Retraiterichtung, so daß einschließlich der zwei Casematt-Oberdeck-, und der zwei rückwärtigen Casemattgeschütze, im Ganzen sechs Geschütze gleichzeitig das Feuer in der Heckrichtung aufnehmen können.

Bevor wir über die weitere constructive Entwickelung der Schlachtschiffe berichten, bringen wir die Gesichtspunkte in Erinnerung, welche maßgebend waren, um jene Verbesserung des Systems zu treffen, wodurch die artilleristischen Kampfmittel von den beiden Breitseiten weg (wo die Geschütze der ganzen Länge der Bordwände entlang placirt waren) in den mittleren Theil des Schiffes concentrirt wurden. Es gab eine Zeit, und sie reicht keineswegs weit zurück, wo man der Ansicht war, im Panzerschiffbau die größtmögliche Leistung erzielt zu haben. Dem war aber keineswegs so. Die maritime

Ingenieurkunſt ſann auf neue Verbeſſerungen und Verſtärkungen. Sie behielt das Princip der »Caſematte« bei, gab ihr aber eine derartige Geſtalt, daß ein ganz neuer Schiffstypus entſtand. Sie wurde zum runden Panzerthurm, beziehungsweiſe zu zwei Thürmen, welche einen ſehr beſchränkten Innenraum erhielten, entweder in der Kielrichtung hintereinander, oder in der Diagonalrichtung des mittleren Schiffstheiles (der eine gegen die Backbord-, der andere gegen die Steuerbordſeite gerückt) aufgeſtellt wurden, und zwar entweder feſt mit der Schiffsconſtruction verwachſen, oder drehbar. Im erſteren Falle ſollten die Geſchütze »über Bank« feuern, daher ſelber drehbar ſein, im zweiten Falle durch Schießſcharten ihre Schüſſe abgeben, dagegen nicht ſelber drehbar ſein. Derlei Schlachtſchiffe heißen »Thurmſchiffe«. Beide Syſteme haben ihre Vor- und Nachtheile, die bei den fixen Thürmen darin beſtehen, daß dieſe wohl weniger verletzbar, die Geſchütze dagegen nur theilweiſe gegen das Angriffsfeuer geſchützt ſind, während die beweglichen Thürme im Kampfe leicht durch feindliche Projectile »verkeilt«, d. h. der Drehungs-Mechanismus verletzt werden kann, indeß die Geſchütze hier ſehr gut gedeckt ſind.

Das erſte nach dieſem Typus gebaute Schlachtſchiff war der engliſche »Royal Sovereign«, welcher 1864 vom Stapel lief. Thurmſchiffe mit fixen Thürmen ſind der »Temeraire« der engliſchen, der »Océan« und die »Alma« der franzöſiſchen; mit beweglichen Thürmen der »Monarch« und »Neptune« der engliſchen, »Preußen« und »Friedrich der Große« der deutſchen Marine ꝛc. Der früher erwähnte Uebelſtand, welcher bei den Drehthürmen dadurch zur Geltung kommt, daß der Drehmechanismus im Geſchützkampfe »verkeilt« werden kann, hat Anlaß zu einer abermaligen Verbeſſerung gegeben und auf dieſe Weiſe den Kriegsmarinen die ſtärkſte Gattung von Schlachtſchiffen verſchafft. Um nämlich den Drehmechanismus und überhaupt die Conſtructionstheile der Thürme zu ſchützen, wurde der Centralpanzer bis zum Oberdeck hinaufgezogen, ſo daß er eine Art Bruſtwehr rings um die Thürme bildet ... So entſtand das Citadellſchiff, dermalen der ſtärkſte und gewaltigſte Repräſentant unter allen Schlachtſchiffen. Die Entpanzerung des größten Theiles des Schiffes würde indeß eine Schwächung des Fahrzeuges zur Folge gehabt haben, und ſo verſah man es unter der Waſſerlinie mit einem gepanzerten Deck.

Den Constructions-Principien nach glaubt man mit diesem Typus die stärkste Seekampf-Maschine ins Leben gerufen zu haben. Was dermalen an diesem Systeme noch verbessert wird, bezieht sich weniger auf das Constructions-Princip, denn vielmehr auf die Dimensionen des ganzen Fahrzeuges und die artilleristischen Kampfmittel. Einer der stolzesten Repräsentanten und dermalen das stärkste Schlachtschiff der englischen Marine ist der »Inflexible« — ein bewunderungswürdiger Mechanismus, das Product ingeniöser Kunst und menschlicher Energie. Wir haben hier eine Schlachtmaschine vor uns, die kaum mehr das Anrecht haben dürfte, unter die Kategorie der »Schiffe« gezählt zu werden. Zwei mächtige, hinter der Citadelle gedeckte, mit zwei Plattenlagen von Eisen und Stahl (»Compoundplatten«) von zusammen 407 Millimeter Dicke gepanzerte Thürme überragen in mächtiger Höhe das Oberdeck. Die Thürme bergen je zwei Geschützmonstren von 40 Centimeter Kaliber, die den ganzen Horizont bestreichen können; die directe Heckrichtung, sowie den todten Winkel, welchen für jeden Thurm der andere Thurm, die Rauchfänge und der dahinter befindliche Aufbau, abgerechnet, in welchem Falle nur zwei Geschütze in Action treten können. Die beiden Thürme sind diagonal angeordnet, d. h. der vordere steht auf der Backbordseite, der hintere auf der Steuerbordseite des Schiffes; zwischen beiden Thürmen und mit diesen durch eine Brücke verbunden, befindet sich der gleichfalls gepanzerte Commandantenthurm, von dem aus mittelst Telegraphen, Telephone — also scheinbar mit den einfachsten Mitteln — der ganze Coloß sammt der vielköpfigen Bedienungsmannschaft gelenkt, die Schießaction und Steuerung geleitet, kurz: der ganze Mechanismus wie ein Spielzeug behandelt wird. Trotz seiner bedeutenden Dimensionen unansehnlich von Außen, ist in seinem Innern Alles großartig, Alles überwältigend. Der »Inflexible« ist circa 97·5 Meter lang, 22·8 Meter breit und hat 7·7 Meter Tiefgang. Er hat ein Deplacement von 11.980 Tonnen und Maschinen mit zusammen 8000 indicirten Pferdekräften, welche Zwillingsschrauben treiben und dem Schiffe eine Geschwindigkeit von 13·8 Knoten geben können. Das Gesammtpanzergewicht dieses Colosses beträgt 3206 Tonnen — so viel wie das Gesammtgewicht eines ganzen Kriegsschiffes von kleineren Dimensionen. Der »Inflexible« besteht aus 135 wasserdichten Räumen und

beſitzt vier Decke, von denen zwei gepanzert ſind. Die acht Ventilatoren, welche den Schiffsräumen das nöthige Luftquantum zuführen, werden durch eigene Maſchinen betrieben, desgleichen beſorgen, wie bereits angedeutet, eine große Zahl von Hilfsmaſchinen alle, ſonſt hauptſächlich durch Menſchenhände bewirkten mechaniſchen Manipulationen: die Ausſetzung der Boote, die Steuerung, die Drehung der Thürme, das Heißen der Geſchoſſe u. ſ. w. Dabei kann dieſer Coloß die enorme Menge von 1200 Tonnen (24.000 Centner) Kohlen faſſen, alſo viele Tage in See bleiben, ohne gezwungen zu ſein, unterwegs Brennmaterial aufzunehmen.

So bewunderungswürdig dies nun auch Alles ſein mag, laſſen ſich gleichwohl gewichtige Stimmen gegen dieſe Gattung von Seekriegs-Maſchinen immer eindringlicher vernehmen ... »Die Begeiſterung — ſchreibt ein Fachmann — in welche die Engländer anläßlich ihrer neueſten Rieſenſchiffe verfallen, können wir nicht theilen. Obwohl die Panzerſchiffe ohne Takelung dem Zwecke des Angriffes und der Vertheidigung zu entſprechen ſcheinen, wird man doch vielleicht nur zu bald zu der Ueberzeugung gelangen, daß die Kanone ohne den Schiffskörper, welcher ſie trägt, nichts auszurichten vermag. Dieſe ſchwimmenden Maſchinenhäuſer werden Mühe haben, dem verderblichen Spornſtoße eines flinken Gegners zu entgehen. Auch ſind dieſe Schiffe zu tief im Waſſer; bei etwas bewegter See müſſen alle Luken geſchloſſen werden, und der Aufenthalt im Schiffe wird dann unerträglich. In Wahrheit können die Panzerſchiffe ohne Takelung nur als offenſive Küſtenwächter betrachtet werden, und entſprechen über dieſe Beſtimmung hinaus in keiner Weiſe ihrem Programm.«

Die Lorbeeren, welche die Engländer mit ihren Panzerſchiffen einheimſten, ſtörten zunächſt den Schlaf einer anderen maritimen Macht, welche ſeit geraumer Zeit die größten Anſtrengungen machte, um mit ihren Schlachtſchiffen alle Kriegsmarinen der Welt zu übertreffen. Die rieſigen Thurmſchiffe »Duilio« und »Dandolo«, welche die italieniſche Regierung nach dem Modell des »Inflexible« bauen ließ, blieben gleichwohl hinter dieſem zurück, ſoweit die Dimenſionen in Betracht kommen. Sie haben ein Deplacement von 11.438 (reſp. 11.225) Tonnen (gegen 11.980 des »Inflexible«) und Maſchinen mit 7510 (reſp. 8150) indicirten Pferdekräften (gegen 8000 des »Inflexible«);

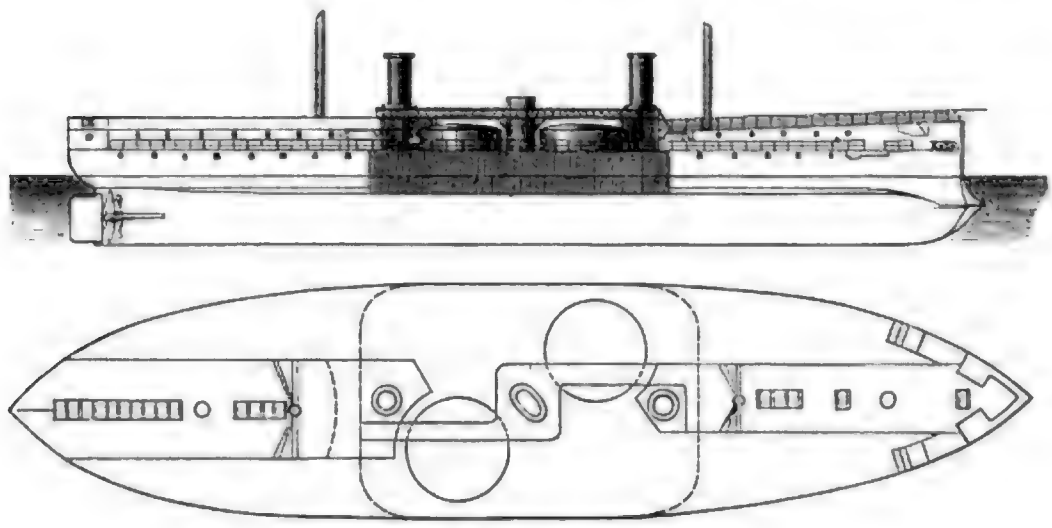
dafür führt jeder der beiden Thürme zwei 101 Tonnen-Geſchütze (Kaliber 45 Centimeter). Die Panzerung iſt enorm; ſie beträgt an der Citadelle an ihrer ſtärkſten Stelle 550 Millimeter, an den Thürmen 450 Millimeter.

Nicht ganz ſo ſtark wie der »Duilio« und ſeiner Geſtalt nach von allen ähnlichen Typen abweichend, präſentirt ſich das franzöſiſche Panzerſchiff »Admiral Duperré«, deſſen Schiffsrumpf, mit Ausnahme der beiden Steven und der Bodenbeplattung, ganz aus Stahl conſtruirt iſt. Der Schiffsraum iſt in nicht weniger als 200 waſſerdichte Abtheilungen geſchieden, und hat der Schiffskörper einen doppelten Boden. Außer dem umlaufenden Gürtelpanzer iſt noch ein Panzerdeck vorhanden. Die größte Panzerſtärke beträgt 550 Millimeter ... Ganz beſonders gewaltig iſt die artilleriſtiſche Ausrüſtung. Es ſind zunächſt vierzehn 14 Centimeter-Geſchütze in einer ungepanzerten Batterie inſtallirt, ferner je ein 34 Centimeter-Geſchütz in den vier Thürmen, von denen zwei am Hinterdeck in der Längsrichtung, zwei am Vorderdeck in der Querrichtung des Schiffes ſich befinden. Unmittelbar hinter dieſen letzteren Thürmen, die übrigens nicht in der Mitte, ſondern im vorderen Drittel des Schiffes liegen, befinden ſich die Kamine. Die vorderen Thürme greifen halbkreisförmig über die Bordwände hinaus, ſo daß ſie wie die Augen eines phantaſtiſchen Seeungethüms aus dem Schiffsrumpfe herausquellen. Die Geſchütze der vier Thürme, welche fix ſtehen, feuern über Bank und ruhen zu dieſem Ende auf Drehſcheiben, welche durch Dampf und mittelſt hydrauliſcher Apparate in Bewegung geſetzt werden. Aus der Disponirung der Thürme iſt zu erſehen, daß nur die Geſchütze der beiden vorderen in der Jagdrichtung feuern können. Um wenigſtens die Geſchützſtände der beiden vorderen Thürme gegen (von oben kommendes) Gewehr- und Mitrailleuſenfeuer zu ſchützen, greift über dieſelben die Commandobrücke, die überdies ein gepanzertes Redoute für den Commandanten enthält. Die maſchinellen Hilfsmittel des letzteren, um die Bedienung der Geſchütze, Maſchinen und des ganzen Fahrzeuges überhaupt ſelbſtſtändig leiten zu können, ſind die gleichen, wie beim »Inflexible« und anderen Schiffen dieſer Claſſe.

Alles Dageweſene übertrumpfend und mit den größten artilleriſtiſchen Kampfmitteln ausgeſtattet, präſentiren ſich die neueſten italieniſchen Schlacht-

ſchiffe »Italia« und »Lepanto«. Ihrer äußeren Geſtalt nach ſtellt ſich die »Italia« als eine langgeſtreckte ſchwimmende Maſſe mit vier rieſigen, beiläufig in der Mitte des Schiffes über Bank der, in einem ovalen Reduit untergebrachten zwei Plattformen feuernden Geſchützen, einer Reihe von Geſchützluken an den Bordwänden und mit nicht weniger als ſechs Schloten (drei vorne, drei hinten). Das Ganze überragen zwei dünne Signalmaſten ohne Takelung.

Mit den Panzer-Citadellſchiffen »Italia« und »Lepanto« iſt alles bisher im Kriegsſchiffbau Dageweſene weit überboten. Dieſe Werke ſind die höchſte Potenz einer Kraftleiſtung, die ſich zuerſt beim »Inflexible« bethätigte,

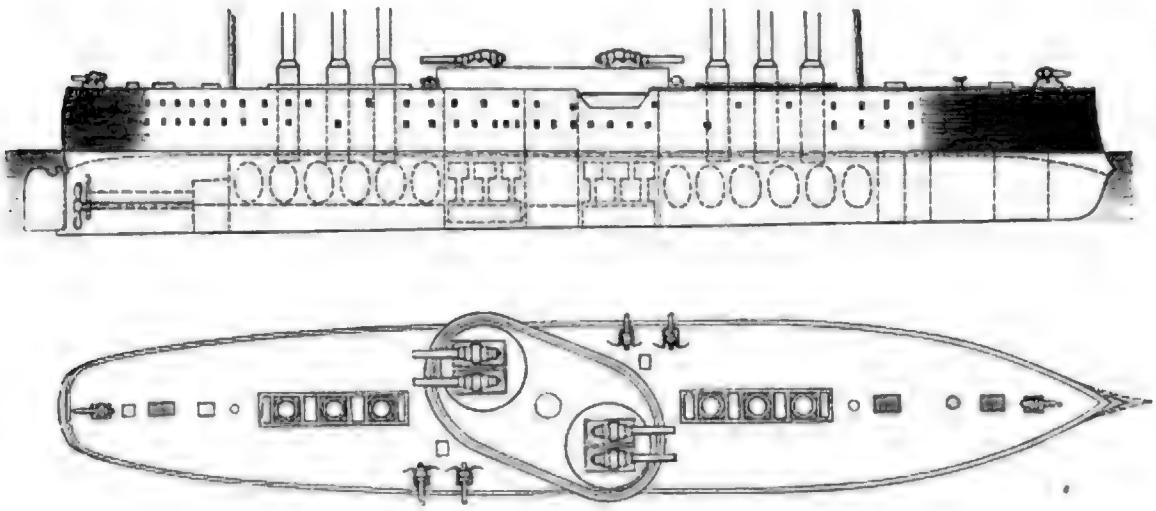


„Inflexible." (Engliſches Citadellſchiff.)

aber bei dieſem erſten Anlaufe nicht ſtehen blieb. Was die »Italia« (und »Lepanto«) bedeutet, erſieht man am beſten aus einigen Ziffern, die wir dem Leſer unter keiner Bedingung vorenthalten wollen, da nur ſie geeignet ſind, dem Nichtfachmanne einen Begriff von den Dimenſionen und der Leiſtungsfähigkeit dieſes Coloſſes zu geben... Das Schiff beſitzt die enorme Länge von faſt 124 Meter, iſt 22·5 Meter breit und hat bei einem Tiefgange von 9·9 Meter ein Deplacement von 14.385 Tonnen. Um dieſe gewaltige Eiſenmaſſe in Bewegung zu ſetzen, bedarf es vier getrennter Maſchinen zu je drei Cylindern; jede dieſer Maſchinen repräſentirt 4500 indicirte Pferdekräfte, ſo daß alle vier zuſammen eine Leiſtungskraft von 18.000 Pferdekräften repräſentiren, welche im Stande ſind, dem ſchwimmenden Ungethüm,

trotz seines enormen Gewichtes, in der Fortbewegung eine Geschwindigkeit von 17 Knoten zu geben. Dieser Leistungsfähigkeit entsprechend, stellt sich auch der Kohlenbedarf außergewöhnlich hoch. Die »Italia« aber leidet hieran keinen Mangel, denn sie führt bei normaler Ausrüstung nicht weniger als 1858 Tonnen Kohlen, kann aber dieses Quantum auf 2180, ja, mit Hinzuziehung der Zellen im Deckgebälke bis auf 3680 Tonnen oder 73.600 Centner erhöhen — eine ganz fabelhafte Fracht!

Ueber die Principien, welche bei der Construction der »Italia« und ihres Schwesterschiffes »Lepanto« maßgebend waren, läßt sich in Kürze erwähnen, daß dem Constructionsplane der Gedanke zu Grunde lag, »in



„Italia." (Italienisches Schlachtschiff größter Dimension.)

Bezug auf offensive und defensive Eigenschaften sehr starke Schiffe zu haben, welche mit einer größeren Geschwindigkeit als die aller im Bau oder im Entwurfe befindlichen Kriegsschiffe versehen wären, selbstständig jede oceanische Fahrt zu unternehmen tauglich seien, eine große Masse von Truppen zu transportiren vermögen und so viel als möglich gegen unterseeische Angriffe sichergestellt seien«. Das Hauptgewicht der Constructionsidee lag also in dem Bestreben, die vorhandenen Kriegsschiffe ähnlicher Construction (»Inflexible«, »Duilio« 2c.) zu übertrumpfen; die Schiffe nach dem aufgestellten neuen Typus sollten wirksamer geschützt, stärker armirt, mit besseren See-Eigenschaften begabt und fähig sein, die See durch längere Zeit als jene zu halten, wozu der bedeutende Kohlenvorrath sie befähigen sollte.

Sehen wir uns nun dies Seeungethüm, welches den einſchmeichelnden Namen »Italia« trägt, etwas näher an. Was uns zunächſt auffällt, iſt, daß das Schiff des gewöhnlichen Gürtelpanzers entbehrt. Ein der Wirkſamkeit moderner großer Schiffsgeſchütze entſprechend ſtarker Panzer würde bei den bedeutenden Dimenſionen der »Italia« und ihrer außergewöhnlichen Belaſtung das Eigengewicht des Coloſſes derart potenzirt haben, daß ſie eventuell ihre Schwimmfähigkeit verloren haben würde, oder das Conſtructions-Princip überhaupt nicht ausführbar geweſen wäre. In der Waſſerlinie iſt alſo die »Italia« wenigſtens von außen vollſtändig ungeſchützt. Dagegen beſitzt ſie ein durch die ganze Länge des Schiffes laufendes gepanzertes Deck, und beſteht dieſe Panzerung aus einer doppelten Beplattung von zuſammen 75 Millimeter Dicke. Das Panzerdeck hält ſich faſt genau an der Waſſerlinie, wölbt ſich aber vorn und hinten nach abwärts, ſo daß es am Sporn mit dieſem zuſammentrifft und ſeine Widerſtandskraft weſentlich erhöht. Der über dem Panzerdeck gelegene Innenraum des Schiffes iſt nach dem Zellenſyſtem hergeſtellt. Darüber erheben ſich zwei Batteriedecke übereinander, die möglichſt geräumig conſtruirt ſind, um größere Truppenabtheilungen aufnehmen zu können.

Wahrhaft impoſant ſind die artilleriſtiſchen Kampfmittel dieſer gewaltigen Seeſchlacht-Maſchine. Wir haben da zunächſt eine ſtarke, wenig über das Oberdeck ragende, mit 430 Millimeter dicken Platten gepanzerte Citadelle. Die Wände derſelben ſind, um den Geſchoßaufſchlag abzuſchwächen, nicht ſenkrecht aufgeführt, ſondern unter einem kleinen Winkel geneigt. Hinter, beziehungsweiſe innerhalb dieſes ehernen Ringes, ſtehen die beiden Geſchütz-Plattformen, die vordere ſteuerbord, die rückwärtige backbord. Die excentriſche Lage beider Plattformen zu einander bedingte den faſt elliptiſchen Grundriß der Citadelle. Auf den Plattformen ſind je zwei 101 Tonnen-Geſchütze placirt, deren Feuerwirkung ſich auf Entfernungen von 55 Meter an erſtreckt. Die Depreſſion von 10°, welche den Geſchützen gegeben werden kann, ermöglicht es nämlich, feindliche Schiffe in ſolcher Nähe noch zu treffen. Anderſeits geſtattet die Elevation von 12° die Beſchießung eines auf 3000 Meter Entfernung in 450 Meter Seehöhe gelegenen Punktes. Um den ungeheueren Geſchützprojectilen der »Italia« die mit 16.200 Metertonnen berechnete

Durchſchlagskraft zu geben, bedarf es einer Pulverladung von 350 Kilogramm oder 7 Centner ... Damit nicht genug, führt die »Italia noch weitere 18 Geſchütze (von 15 Centimeter Kaliber), welche zum großen Theil im zweiten Batterie- und nebenher auch auf dem Oberdeck placirt ſind, während das erſte (untere) Batteriedeck für die über Waſſer zu lancirenden Fiſchtorpedos eingerichtet iſt.

Wenn der Leſer — mag er auch mit der maritimen Technik wenig oder gar nicht vertraut ſein — all' das Mitgetheilte zuſammenfaßt, ſo wird er den Eindruck von einer Kraftleiſtung des techniſchen Genius gewinnen, dem eine ähnliche dermalen ſich nicht zur Seite ſtellen kann. Gleichwohl iſt dieſer Eindruck nicht darnach, uns das Object, das ihn hervorgerufen, beſonders ſympathiſch zu machen. Dieſer verkörperte Rieſentrotz, mit ſeiner vernichtenden Gewalt, mit ſeinem zwar bewunderungswürdigen, aber der Menſchheit gefährlichen automatiſchen Leben — einem Leben, das ſich der ſtärkſten Organe erfreut, welche je einem Dinge von Menſchenhand verliehen wurden: einem ſolchen der Zerſtörung dienenden Rieſenapparate kann der Genius unſeres Jahrhunderts nicht zujubeln. Wiſſenſchaft und Kunſt haben das Vollendetſte geleiſtet, aber die Befriedigung hierbei kann nur eine bedingte ſein. Man ſagt: auch ſolche Kraftleiſtungen wären der Menſchheit nützlich, denn der Reſpect, den ſie hervorrufen, vermindert die von Außen einem Lande oder Volke drohende Gefahr. Das iſt aber keine Theſe, ſondern ein Trugſchluß; denn wo die Kriegsfurie einmal entfeſſelt iſt, fürchtet ſich Niemand und fürchtet man nichts, und dann werden auch die Kampfmaſchinen vom Schlage der »Italia«, des »Duilio«, »Admiral Duperré« oder »Inflexible« das Ihre thun: vernichten und zerſtören, oder ſelber in Dampf und Feuer aufgehen, wenn an dieſe ſchwimmenden Rieſenleiber ein tückiſcher Torpedo ſich anſchmiegt, oder ungeheuere Projectile zerſchmetternd durch Panzer, Zellen und Decke praſſeln, oder der Sporn eines angreifenden Gegners in die Flanke des ſcheinbar unüberwindlichen Coloſſes ſich einbohrt, und binnen wenigen Minuten Rieſenſchiff, Rieſenkanonen, Tauſende von Tonnen Stahl und Eiſen, ſammt allen Lebenden und der zerſchellten Cyklopenkraft mit ihren impoſanten Maſchinen in die Tiefe des Meeres verſinken ...

So iſt das Ende, und nicht anders, und bei ſolchem Ausblick ſtimmt man den trefflichen Verſen H. v. Littrow's zu, der die modernen Seeſchlacht-Maſchinen in malitiöſeſter Weiſe apoſtrophirt, indem er den »Geiſt Nelſon's« ſprechen läßt:

Ihr ſeid fürwahr des faulen Friedens Taube,
Der grüne Oelzweig paßt in Euren Mund.
Mit Eurem Panzer geht zugleich der Glaube
An Manneskraft, an edlen Muth zu Grund.

Nennt Ihr es Schlacht, wenn wir wie Höllendrachen
Die ſtahlbeſchuhte feige Panzerbruſt
Zum Ziel der Kugeln unſ'rer Feinde machen,
Uns unſ'rer Unverletzbarkeit bewußt?

Nennt Ihr es Schlacht, wenn man wie wilde Stiere
Sich Stirn gen Stirne zu zerſchellen droht —
Nennt Ihr es Schlacht, wenn in dem Seeturniere
Euch keine Palme winket, als der Tod?

Nennt Ihr es Schlacht, ſich in den Grund zu bohren,
Sich zu vernichten, ohne ſich zu ſeh'n?
Der Menſch iſt doch zu Beſſerem geboren
Und will als Opfer nicht zur Schlachtbank geh'n.

Nur Hekatomben bringet Ihr zu Stande,
Nur Hekatomben auf dem wüſten Meer;
Im Kampf iſt Ehre — aber Mord iſt Schande,
Ihr mordet nur und kämpfet nimmermehr!

... Man hat mit Recht darauf hingewieſen, daß die Locomotive zwar der Repräſentant einer verteufelt realiſtiſchen Zeit ſei, daß aber ihr, ſowie überhaupt den Eiſenbahnen ein gut Stück zeitgemäßer Romantik anhafte. Und Niemand, der das haſtige Hinausſtürmen in die Welt liebt, der faſt mit Gedankenſchnelle heute unüberſehbare Tiefebenen durcheilt, andern Tags aber in die Hochgebirgswelt ſich verſetzt ſieht — durch Schluchten brauſend, himmelanſtrebenden Wänden entlang, im Bauche der Gebirge — Bilder auf Bilder im bunten Wechſel genießend: kein Menſch, der dieſes betäubenden Schauſpieles theilhaftig wird, kann dem flinken Boten unſerer Zeit, der Locomotive — gram ſei. Auch die Eiſenbahnfahrt hat ihre Poeſie, ihre Romantik, mögen auch beide von ſpecifiſch modernem Zuſchnitt ſein ... Die Schiffahrt hatte einſt gleichfalls ihre unleugbare

Romantik, ehe der majestätische Segelflug durch den maschinellen Fortbewegungs-Apparat verdrängt wurde. Nun wäre gegen ein Dampfschiff, das dem friedlichen Zwecke des Völkerverkehrs dient, gleichwohl nichts einzuwenden ... Bar aller Romantik und aller Poesie aber ist das moderne Schlachtschiff. Es ist ein unheimliches Ungeheuer, an dem nur die raffinirte Genialität, mit der es dem Zwecke der Vernichtung und Zerstörung angepaßt wurde, uns imponirt. Und was reizt uns an diesem Menschenwerke? .. Kaum etwas anderes, als der Gedanke, zwei solche Seeungethüme in blinder Wuth aneinanderrennen zu sehen, ohne Aufgebot von Geschicklichkeit, aber mit einem umso größeren von brutaler Kraft, die nichts anderes bezweckt, als etwas mit Mühe und Witz Geschaffenes womöglich augenblicklich zu vernichten, natürlich auf die Gefahr hin, selber vernichtet zu werden. Ein Wasserwirbel bezeichnet dann die Stelle, wo diese eisernen Bullenbeißer geendet, und keine andere Erinnerung an ihre einstige Existenz bleibt zurück, als die an das grandiose Schauspiel jenes sinnlosen Zweikampfes ...

Wenn wir nach unseren kurzgefaßten Mittheilungen über die modernen Schlachtschiffe — die wahren Repräsentanten der maritimen Kriegsmacht — auch noch anderer, minder imposanter Kriegsfahrzeuge gedenken, so geschieht dies lediglich der Vollständigkeit halber, um den Gegenstand wenigstens innerhalb des enggezogenen Rahmens zu erschöpfen ... Neben den Schlachtschiffen giebt es nämlich in den Kriegsmarinen noch zwei weitere Kategorien von Kriegsschiffen, deren officielle Benennung gleichzeitig ihre Bestimmung präcisirt. Es sind dies zunächst die Schiffe für die offensive Küstenvertheidigung, deren Verwendung sich hauptsächlich auf die heimischen Gewässer beschränkt. Ihr hervorragendster Typus sind die sogenannten »Brustwehr-Monitors«, welche sich von den gewöhnlichen Monitors dadurch unterscheiden, daß die Thürme — welche Drehthürme sind — nicht unmittelbar vom Deck des Schiffes emporsteigen, sondern innerhalb einer gepanzerten, ringsum ziehenden Brustwehr sich befinden. Durch den Brustwehrschutz entfällt die Deckpanzerung, wodurch das Gesammtgewicht des Schiffes wesentlich vermindert wird. Der Urheber dieses Schiffstypus ist der Engländer Reed, der durch die getroffene Umgestaltung des amerikanischen Monitor-Typus älterer Construction dessen Vortheile, welche

hauptſächlich in dem niederen Freiborde beſtehen, nicht alterirt, die Actionskraft aber nicht unweſentlich erhöht hat. Die engliſche Marine beſitzt Repräſentanten dieſes Typus von bedeutenden Dimenſionen, darunter die »Devaſtation«, den »Thunderer«, »Dreadnought« u. ſ. w. ... Es iſt außerordentlich ſchwer, von der »Devaſtation« als von einem »Schiff« zu ſprechen; ſie iſt vielmehr eine Dampf-Seekriegs-Maſchine zu nennen, die entworfen und conſtruirt wurde, um gegen feindliche Fahrzeuge bei jedem Wetter im Canal, im Mittelmeer oder ſelbſt im Atlantic zu kämpfen, und die eine ſolche Dampfkraft beſitzt, daß ſie vom engliſchen Canale aus 3000 Meilen weit nach irgend einem Theile der Welt dampfen, dort einen Kampf beſtehen und wieder nach einem engliſchen Hafen zurückdampfen kann, ohne friſche Kohlen aufzufüllen. Die Kohlenräume haben nämlich ein Faſſungsvermögen von 1700 Tonnen ... Am auffallendſten iſt bei dieſem Schiffstypus das zwiſchen den Thürmen aufgebaute eiſerne Deckhaus, mit ſeinen nach aufwärts gebogenen Rändern. Auf der Plattform dieſes Aufbaues befindet ſich der Commandothurm und erhebt ſich der einzige kleine Maſt, den das Schiff überhaupt trägt. Bei ſtürmiſchem Wetter, wo alle Eingänge geſchloſſen ſind, iſt der Zugang in das Innere nur von der Plattform aus möglich, und muß in dieſem Falle die der Mannſchaft nothwendige Luft künſtlich zugeführt werden.

Bei dem Beſtreben der Engländer, derlei Schiffen die größtmögliche Actionskraft zu verleihen, kann es nicht Wunder nehmen, wenn die »Devaſtation« und der »Thunderer« von anderen Fahrzeugen dieſer Art überflügelt worden ſind. Der »Dreadnought« beiſpielsweiſe hat ein Deplacement von 10.950 Tonnen und eine Maſchine von 8216 Pferdekräften.

Zu den Schiffen für offenſive Küſtenvertheidigung zählen unter anderen auch die franzöſiſchen »Garde-côtes cuirassés«, deren Conſtructions-Details denen von Reed zuerſt in Anwendung gebrachten ſo ziemlich gleichen. Unſere Abbildung auf Seite 568 zeigt ein ſolches Fahrzeug — den »Tonnerre«, der mit der »Tempête« zu ein- und derſelben Claſſe gehört. Sie haben ſämmtlich nur einen Drehthurm, doch iſt die Beſtückung, wenigſtens bei den neuen Schiffen, ſehr reſpectabel, da ſie aus 34 Centimeter-Geſchützen beſteht ... Ganz abweichend von dem vorſtehenden Conſtructions-Typus präſentiren

ſich die deutſchen offenſiven Küſtenvertheidigungsſchiffe, deren Bauart ſich nach dem verhältnißmäßig ſeichten Fahrwaſſer an den norddeutſchen Geſtaden richten mußte. Sie haben in Folge deſſen eine Maximaltauchung von 6 Meter, ein Deplacement von nur 7400 Tonnen. Die Beſtückung beſteht aus Krupp'ſchen langen 26 Centimeter-Ringkanonen, welche hinter Panzerwänden aufgeſtellt ſind und über Bank (»en barbette«) feuern.

Eine andere Kategorie von Kriegsſchiffen bilden die Fahrzeuge für die defenſive Küſtenvertheidigung. Ihre Verwendungsart iſt alſo eine rein örtliche, locale, zu welchem Zwecke ſie einen ſehr geringen Tiefgang beſitzen und nur wenig über die Waſſerfläche emportauchen. Sie haben keine Takelage und ſind auch nicht immer gepanzert. Die hervorragendſten Arten dieſer Kategorie ſind die ſchwimmenden Batterien, mit geringer Manövrirfähigkeit, aber ausgiebigen artilleriſtiſchen Kampfmitteln; die Monitors (von dem Schweden Ericsſon erfunden), welche ſo tief im Waſſer liegen, daß ſie dasſelbe nur ganz wenig überragen; die Panzer-Kanonenboote, kleine Fahrzeuge mit einem Geſchütze von großem Kaliber, das hinter einem Panzerſchilde Deckung findet. In dieſelbe Kategorie müſſen auch noch die merkwürdigen kreisförmigen »Popowken« gezählt werden, welche nur in der ruſſiſchen Kriegsmarine vorkommen und ihren Namen nach dem ruſſiſchen Vice-Admiral Popow haben. Da ſich dieſer Conſtructionsmodus nicht bewährt hat, iſt man beim zweiten Fahrzeuge dieſer Art ſtehen geblieben, und wurde kein weiteres mehr in Bau genommen.

Zu all' den bisher erwähnten Seekriegsmitteln kommen noch die ſogenannten »Kreuzer«, ungepanzerte Hochſeeſchiffe (Fregatten oder Corvetten, dieſe wieder gedeckte Corvetten oder Glattdecks-Corvetten), welche die Beſtimmung haben, nicht eigentlich als Schlachtſchiffe modernen Genres zu figuriren, ſondern vielmehr in entlegenen Meeren die nationale Handelsflagge zu ſchützen, und im Kriegsfalle die Handelsbeziehungen des Feindes im Auslande zu unterbrechen, dagegen die ungeſtörte Aufrechterhaltung des eigenen Handels gegen feindliche Unternehmungen zu ſichern ... Es giebt ſehr bedeutende Repräſentanten dieſer Art, und namentlich verfügen England und Frankreich über eine Anzahl der ſtattlichſten Kreuzer. Der »Schah« beiſpielsweiſe, eine Fregatte der engliſchen Kreuzerflotte, hat eine Länge von

Fig. 1. The Nile steamer *Rod el Farag* at Luxor, 1908. Behind the steamer is the Luxor temple, with the mosque of Abu el Haggag on the hill above it. Behind the temple is the Nile bank, with the village of Luxor. The Nile is flowing from right to left. The steamer is moored to the bank, and a gangway leads from the steamer to the bank. Two men are standing on the gangway, and a third man is standing on the bank.

Luxor, which was then only a small village, had no hotel, and I was glad to accept the hospitality of Mr. Weigall, who was then Chief Inspector of Antiquities for Upper Egypt. Mr. Weigall's house was on the west bank of the river, and I was ferried across every morning to the temple of Luxor, where I had my work-room.

zeuge, Werkstättenschiffe, Schraubenschaluppen, Servitutsdampfer, Yachten, Wachtschiffe, Fluß-Kanonenboote, Schleppschiffe, Raddampfer und Segelschiffe ...

Eine Frage, die auch den Laien in hohem Grade zu interessiren pflegt, ist die, welche Entwickelung der Panzerschiffbau noch nehmen wird, oder ob dieser Entwickelungsgang bereits sein Ziel erreicht hat, mit den bisherigen Schiffsconstructionen das Menschenmögliche geleistet wurde. Wir

Lancirung eines Torpedo.

haben gelegentlich der Besprechung der neuen italienischen Schiffsungethüme der bedeutenden artilleristischen Mittel gedacht, mit welchen diese Schlachtschiffe versehen sind. Als auf den englischen Citadellschiffen zuerst die 81 Tonnen-Geschütze auftauchten, nahm die Welt mit Staunen Kenntniß von dieser schier ungeheuerlichen Neuerung. Einem solchen Kampfmittel gegenüber schien die stärkste Panzerung aussichtslos, oder richtiger: um sich gegen derart gewaltige Projectile zu schützen, müßte die Panzerung Dimensionen annehmen, welche das Schiff nicht mehr schwimmfähig machen würden. In der That mußte der »Inflexible«, um den neuen Geschützen Widerstand bieten zu können,

mit einem Panzergürtel ſich verſehen, der folgendermaßen angeordnet iſt: eine Panzerplatte von 305 Millimeter; eine Teakholz-Unterlage von 275 Millimeter; eine Panzerplatte von 305 Millimeter; eine Teakholz-Unterlage von 152 Millimeter; ſchließlich zwei Eiſenbleche von je 25 Millimeter Stärke. Sieht man von der Teakholz-Fütterung ab, ſo hat die eigentliche Panzerung, einſchließlich der Bleche, eine Stärke von zuſammen 660 Millimeter.

Dieſes bedeutende Schutzmittel reicht aber dermalen gegenüber den 101 Tonnen-Geſchützen der »Italia« und »Lepanto« nicht mehr aus. Bekanntlich hat man bei Conſtruction dieſer beiden Schiffe auf den Gürtelpanzer in der Waſſerlinie verzichtet und das Schiff durch die Etablirung eines durchlaufenden gepanzerten Deckes vor dem Unterſinken zu ſichern getrachtet. Ob der Calcul richtig iſt, läßt ſich vom praktiſchen Standpunkte nicht apodictiſch behaupten, da das neue Syſtem erſt der Erprobung im Seekampfe bedarf. Sicher aber iſt, daß die Anbringung eines, der Durchſchlagskraft der Projectile jener 101 Tonnen-Geſchütze (16.200 Metertonnen) entſprechenden Panzerſchutzes von widerſtandskräftigen Dimenſionen nicht durchführbar geweſen wäre.

In England wollte man nicht nur bei den 81 Tonnen-Geſchützen nicht ſtehen bleiben, ſondern gedachte eine Zeit hindurch auch die 101 Tonnen-Geſchütze der neuen italieniſchen Citadellſchiffe zu übertrumpfen. Schon bei Conſtruction des »Inflexible« nahm man darauf bedacht, daß die Geſchützſtände die denkbar größten Geſchützmonſtra — nämlich 160 Tonnen-Geſchütze — aufnehmen könnten... F. v. Kronenfels ſtellte nun folgende intereſſante Berechnung an: Die Dimenſionen eines Schiffes, das im Stande wäre, 160 Tonnen-Geſchützen zu widerſtehen, müßten die folgenden ſein: Panzerdicke 1000 Millimeter (1 Meter), Länge 126 Meter, Breite 25·5 Meter, Tauchung 10 Meter, Deplacement 20.603 Tonnen, Maſchine 16.000 Pferdekräfte, Geſchwindigkeit 16 Knoten, Kohlenvorrath 1920 Tonnen ... Ein ſolches Rieſenſchiff würde ſonach ein doppelt ſo großes Deplacement wie der »Inflexible« haben. Die Geſammtkoſten würden ſich auf rund 9·5 Millionen Gulden belaufen, die der Ausrüſtung für einen einzigen Tag — wenn es auch nur acht Schuß abgegeben — 21.000 Gulden. Ein einziger Schuß aus den neuen Rieſengeſchützen würde auf 500 Gulden zu ſtehen gekommen — gegen 340 Gulden

bei den jetzigen größten Geschützen, und 16 Gulden bei den altartigen Kanonen.

Die letzten Anstrengungen, welche man hinsichtlich des Panzerschutzes kürzlich noch machte, gipfelten in der projectirt gewesenen Panzerausrüstung eines neuen englischen Schlachtschiffes, »New-Agamemnon«, das eine Beplattung von 915 Millimeter erhalten sollte. Die vollen 1000 Millimeter scheinen also, trotz der theoretischen Nothwendigkeit, nicht zu erreichen gewesen zu sein, es wäre denn, daß die Constructions-Details der ganzen Panzerung (mit Zwischenfütterungen) die thatsächliche Widerstandskraft derselben gegen die 160 Tonnen-Geschütze ermöglichten. Jedenfalls war aber mit diesem theoretischen Calcul die Grenze des Menschenmöglichen erreicht. Die nächste Zeit wird sicher die allgemeine Entpanzerung der Schlachtschiffe herbeiführen, wenn auch der Zeitpunkt dermalen noch nicht leicht zu bestimmen und die schwerwiegende Thatsache nicht zu übersehen ist, daß das ungeheuer kostspielige, schwimmende Flottenmaterial der Seemächte seiner Ab- und Ausnützung bedürfte, und die Existenz dieses Materials überhaupt durch eine lange Reihe von Jahren eventuell Neuconstructionen vorhandener Typen nothwendig machen würde. Keiner Macht wird es nämlich in den Sinn kommen, mit der Entpanzerung zu beginnen. Der Stillstand aber würde es nimmer ausschließen, daß die eine oder andere Marine darauf bedacht wäre, ihr Flottenmaterial intact zu halten. Schiffsabgänge, welche Gelegenheit böten, in der Entpanzerung den ersten Schritt zu thun, würden — da Niemand den Anfang wird machen wollen — wieder durch bewährte Typen von Schlachtschiffen ersetzt werden.

Von fachmännischer Seite ist längst in überzeugender Weise dargethan worden, daß ein ungenügender Panzerschutz schlechter wie gar keiner sei; denn bei Schiffswänden mit geringer Widerstandsfähigkeit ist immerhin die Aussicht vorhanden, daß die schweren Projectile sie durchschlagen werden, ohne zu explodiren, während es außer Zweifel steht, daß die Geschosse selbst durch den schwächsten Panzer zur Explosion gebracht werden, wodurch sich zu der mörderischen Wirkung der Geschoßsprengstücke der vielleicht noch größere Effect der durch die Geschoßexplosion bewirkten Panzerzertrümmerung gesellen würde ... Da aber seit Einführung von Schiffsgeschützen von

ſchwerſtem Kaliber dermalen kein Panzer — ſelbſt der des »New-Agamemnon«, der 915 Millimeter ſtark hätte werden ſollen, nicht ausgenommen — den rieſigen Projectilen mit ihrer ungeheueren Durchſchlagskraft zu widerſtehen vermag, ſo richtet ſich der Werth unſerer Panzercoloſſe lediglich nach den jeweiligen Kampfmitteln, die eben in einem gegebenen Falle aufgeboten werden. Das ſtärkere Schiff wird dann — bedingungsweiſe zugegeben — das ſchwächere überwinden, aber von einem noch ſtärkeren im Zaume gehalten, oder vernichtet werden. Die jeweilige Chance iſt alſo ganz dem Zufall anheimgegeben, und da es in den Kriegsmarinen hinſichtlich der Verwendbarkeit, Stärke und Beſtimmung einzelner Schlachtſchiffe die mannigfachſten Modelle giebt, die einzelnen Repräſentanten verſchiedener Typen überdies von ſolchen des gleichen Modells in fremden Marinen übertroffen werden, ſo können im Kampfe Eventualitäten eintreten, wo ſehr ſtarke und koſtſpielige Seekriegs-Maſchinen dem Gegner nicht gewachſen ſind. Zu allem geſellt ſich noch die Thatſache, daß mit dem ſteigenden Riſico auch die Auslagen wachſen, und Schlachtſchiffe mit einem Koſtenaufwande hergeſtellt werden, der dermalen bereits zwiſchen 10 und 12 Millionen Gulden ſchwankt …

Damit iſt aber die Frage keineswegs erledigt. Das Genie des Menſchen hat nicht nur jene furchtbaren Angriffs- und Vertheidigungsmaſchinen geſchaffen, es hat gleichzeitig auch Mechanismen erſonnen, die jene vernichten, zerſtören — die ungeheueren Eiſenmaſſen binnen wenigen Secunden in die Tiefe des Oceans verſchwinden machen ſollen. Dieſes furchtbare Werkzeug iſt ein getreues Abbild unſerer modernen Kriege, die vorwiegend den Maſſenmord bezwecken, angeblich um deren Dauer abzukürzen, die Schrecken in eine geringe Zeitepoche zuſammenzudrängen. Gleichwohl will es bedünken, daß nicht dieſe Geſichtspunkte der modernen Kriegführung zur Richtſchnur, ſondern daß vielmehr jenes furchtbare Aufgebot von vernichtender Kraft, von Kriegsmaſchinen aller Art u. ſ. w. dem Bedürfniſſe entſprungen, dem Gegner in jeder Richtung gewachſen zu ſein, oder noch beſſer: ihn zu übertreffen. Wer aber unübertroffen ſein will, muß in der Waffentechnik das Größtmögliche leiſten. Nun will aber der Zurückgebliebene ſich der eventuellen Gefahr entziehen, und das Anſpannen aller Kräfte, die Aufbietung alles Scharfſinnes behufs Schöpfung von neuen mörderiſchen

Kriegsmitteln, ruft einen wechſelſeitigen Wettſtreit hervor, der die alleinige Urſache der hochentwickelten modernen Waffen- und Kriegstechnik und deren maſſenmörderiſcher Wirkung im Kriege iſt.

Auch die ſtärkſten Seeſchlacht-Maſchinen haben — wie oben angedeutet — einen gefährlichen, heimtückiſchen Feind — den Torpedo. Er iſt dermalen unbeſtritten die furchtbarſte Angriffs- und Vertheidigungswaffe. Der Torpedo hat aber auch eine techniſche Vollkommenheit erlangt, die bewunderungswürdig iſt, obgleich ſie ein ſtilles Bedauern hervorruft, daß ſie nicht an einer menſchenwürdigeren Erfindung ſich geltend macht. Auch der Torpedo hat eine langwierige Entwickelungsgeſchichte hinter ſich. Urſprünglich war er nicht eigentlich eine Waffe, da ſeine zerſtörende Wirkung auf Einrichtungen und Vorkehrungen beruhte, die mit der Waffentechnik nichts zu ſchaffen haben. So weiß man, daß gelegentlich der Belagerung von Antwerpen ſchwimmende Höllenmaſchinen in Anwendung gebracht wurden, um eine über die Schelde geſchlagene Brücke zu zerſtören. Die Abſicht gelang, und ein einziges ſolches »Minenſchiff«, das die Brücke erreichte, genügte, um durch ſeine Exploſion dieſelbe auf mehrere hundert Fuß Länge zu zerſtören, und überdies in der Nachbarſchaft große Verheerungen anzurichten. Auch in der ſpäteren Zeit bediente man ſich in Kriegszeiten ſchwimmender Minen, doch blieb deren Anwendung aus naheliegenden Gründen immerhin eine ſehr beſchränkte. Die Vorrichtungen waren primitiv, dem Feinde ſichtbar; die Anwendung der Waffe konnte nur unter gewiſſen Vorausſetzungen erfolgen, wozu noch kommt, daß von einer Lenkbarkeit des Apparates nicht die Rede ſein konnte.

Dieſen Uebelſtänden trachtete Robert Fulton, der Conſtructeur des erſten Dampfſchiffes, abzuhelfen, indem er einen Torpedo-Mechanismus erſann, der hinlänglich handlich war, um als Angriffswaffe zu dienen. Freilich waren die Vorausſetzungen, unter denen Fulton ſeinen Apparat praktiſch verwendbar machen konnte, damals (1805) weſentlich andere wie dermalen. Der Fulton'ſche Torpedo war nichts anderes als eine ſchwimmende Mine, die durch eine entſprechende Vorrichtung in einer beſtimmten Waſſertiefe erhalten und durch Anſtoß am Schiffskörper zur Exploſion gebracht wurde. Um den Apparat in die Nähe des zu zerſtörenden Schiffes, oder

vielmehr in unmittelbaren Contact mit demſelben zu bringen, bediente man ſich einer Art Wallbüchſe, die eine große und ſchwere Harpune abſchoß. Am Stiel dieſer Harpune war ein Seil befeſtigt, das mit dem eigentlichen Torpedo in Verbindung ſtand. Die Harpune mußte, damit der Apparat überhaupt Wirkſamkeit erhielt, im Schiffskörper ſtecken bleiben, was eben nur bei Holzſchiffen mit dünnem Blechbeſchlage möglich war.

Während der Kriege in unſerem Jahrhunderte gelangten verſchiedene Apparate dieſer Art zur Anwendung. Fulton ſelber, der ſeine Erfindung urſprünglich um einen verhältnißmäßig ſehr hohen Preis (15.000 Pfd. Sterl. — Whitehead erhielt für ſeinen weltberühmten »Fiſchtorpedo« von der deutſchen Regierung nur 210.000 Mark) an England verkauft hatte, benützte dieſelbe nachmals in ausgiebigſter Weiſe gelegentlich des anglo-amerikaniſchen Krieges im Jahre 1812. In den nächſten Jahrzehnten, die eine lange Friedensepoche bezeichnen, wurde es etwas ſtiller. Erſt in den vierziger Jahren vernahm man von einem Torpedo, der in den Gewäſſern von New-York ein Kriegsſchiff zerſtörte und auf dem Potomac-Fluſſe ein anderes in die Luft ſprengte. Erfinder dieſer neuen, mittelſt elektriſchen Stromes bedienten unterſeeiſchen Vertheidigungswaffe war Samuel Colt. Von da ab legte man großes Gewicht auf die Anwendung von Torpedos zu Vertheidigungszwecken und ließ deren Angriffsfähigkeit ganz aus dem Spiele. Es handelte ſich alſo lediglich um Etablirung und Bedienung von »Seeminen«, wie ſie beiſpielsweiſe zum erſten Male während des Krimkrieges von Rußland in den Gewäſſern von Sebaſtopol und kurz darauf von Oeſterreich (1859) in Venedig zur Anwendung gelangten. Dieſe letztere Gattung von Seeminen beſtand weſentlich aus unterſeeiſch verankerten Behältniſſen mit Sprengſtoff (Schießbaumwolle), deren jedes einzelne durch einen Leitungsdraht mit einem Obſervatorium in Verbindung ſtand. Das Obſervatorium hatte die Einrichtung einer großen Camera obscura, wodurch auf einer Marmorplatte das ganze Außenfeld projicirt wurde. Als man die Minen einzeln verſenkt hatte, wurden deren unterſeeiſche Poſitionen durch Schwimmkörper kenntlich gemacht und dieſe ſelber auf der Platte fixirt und mit Nummern verſehen. Dieſe Nummern correſpondirten mit denjenigen der einzelnen Leitungsdrähte. Nach Entfernung der Schwimmkörper zeigte der

Meeresſpiegel nichts Verdächtiges, auf der Platte aber ſah man genau die Poſition jeder einzelnen Mine. Ein feindliches Schiff, das ſich in dem durch dieſe Seeminen geſchützten Meeresabſchnitte fortbewegte, konnte in der Camera obscura genau geſehen und verfolgt werden. Berührte nun dasſelbe im Projectionsbild auf der Marmorplatte irgend eine der dort angebrachten Nummern, ſo bedurfte es nur eines Druckes auf den Taſter der gleichen Nummer des zugehörigen Leitungsdrahtes, und die Mine flog auf. Die angeſtellten Proben lieferten ein befriedigendes Reſultat. Zur thatſächlichen Verwendung gelangten aber die Minen nicht.

Entgegen dieſen am Meeresgrunde fixirten Seeminen, beſtanden die von Rußland während des Krimkrieges angewendeten aus einem frei ſchwimmenden, prismatiſchen Exploſionskörper, deſſen Innenraum zur Hälfte mit Sprengſtoff gefüllt war, während die andere Hälfte leer blieb, um die Luft darin verdünnen zu können, und dieſer Art dem ganzen Apparat die nöthige Schwimmfähigkeit zu verleihen. Die Zündung geſchah meiſt durch eine Percuſſions-Vorrichtung, bei der hervorzuheben iſt, daß nicht eigentlich ein automatiſch wirkender Zünder die Exploſion bewirkte, ſondern ein chemiſcher Vorgang. Der Zündapparat beſtand nämlich aus einem mit Schwefelſäure gefüllten Gläschen, das in einer kleinen Kammer untergebracht war, in welcher ſich chlorſaures Kali befand. Ein Metallcylinder drückte auf den Glascylinder, und erſterer ſtand in Contact mit einem aus dem Torpedo heraustretenden Knopf. Der Vorgang bei der Zündung bedarf keiner beſonderen Erklärung. Stieß der Knopf an einen feſten, widerſtandskräftigen Körper, ſo drang der Metallcylinder tiefer hinab, zertrümmerte den Glascylinder, worauf ſich die Schwefelſäure in die mit chlorſaurem Kali gefüllte Kammer ergoß. Die chemiſche Verbindung erzeugte einen bedeutenden Hitzegrad und bewirkte die Exploſion der Sprengmaſſe, welche dicht an jene Kammer anſchloß.

Es liegt in der Natur der Sache, daß mit den enormen Fortſchritten, welche die Waffentechnik im Verlaufe der letzten Jahrzehnte nahm, auch der Torpedo — als unterſeeiſches Kampfmittel — fortgeſetzte Verbeſſerungen erhielt. Es war bereits ein bedeutender Schritt nach vorwärts, als man an Stelle des unter Waſſer ſelbſt in dichten Verſchlüſſen ſehr empfindlichen

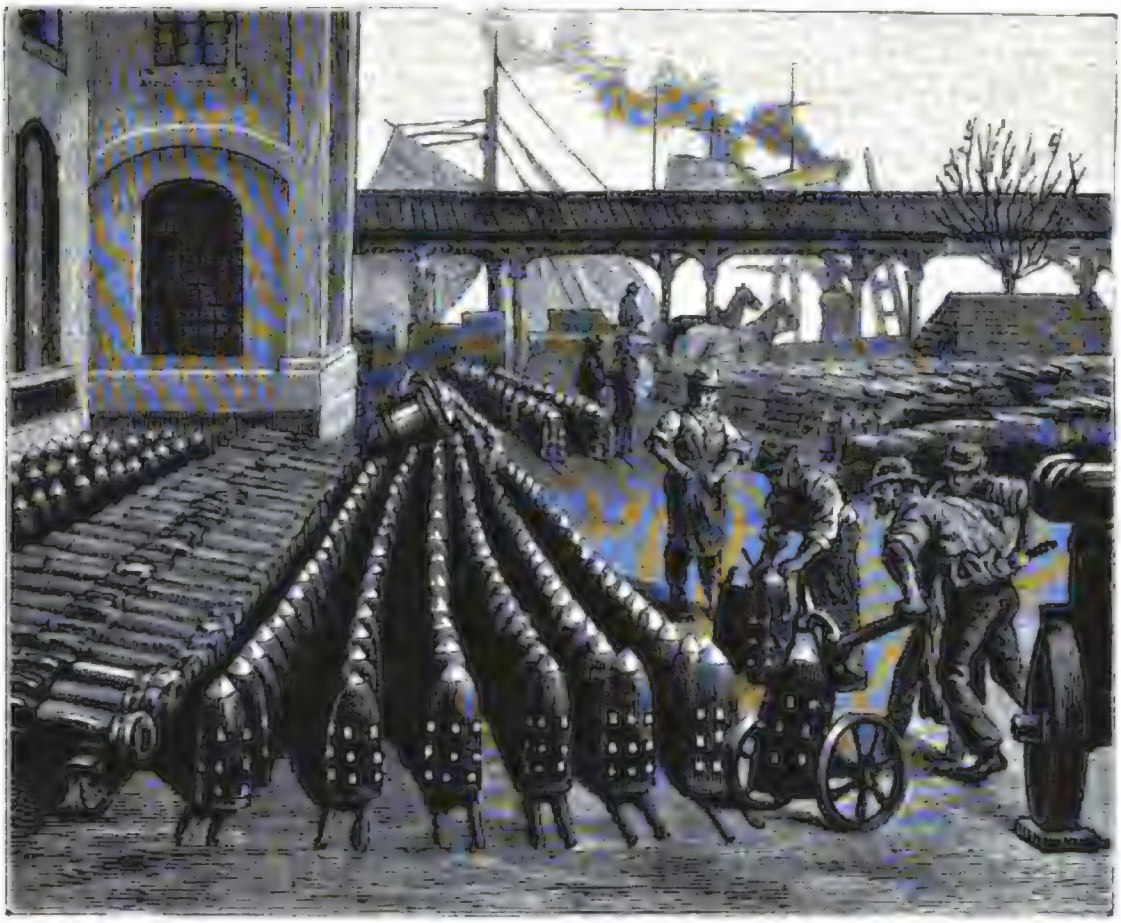
Pulvers, Schießbaumwolle zur Anwendung brachte. Vollends zur mörderiſchſten Waffe wurde der Torpedo, als das von der raſanteſten Sprengwirkung begleitete Dynamit alle bisherigen Sprengſtoffe verdrängt hatte. Seit dieſem Tage wurde das unterſeeiſche Kampfmittel zum unheimlichſten, dämoniſcheſten Gaſte der Meere. Kein Ungeheuer, und wäre es der fabelhafte ſcandinaviſche »Kraken« oder irgend ein anderes Seeungethüm, welche in See- und Reiſeromanen ſpuken, kann ſich mit dem modernen Torpedo

Wirkung einer Torpedo-Exploſion (Verſuch bei Portsmouth).

meſſen. Furchtbar an ſich, repräſentirt er einen Mechanismus, der zu dem Vollendetſten gehört, was die Technik zu Stande gebracht hat. Der Laie iſt verblüfft, wenn er von einem Apparate vernimmt, der in einer im voraus zu beſtimmenden Tiefe unter dem Meeresſpiegel mit großer Geſchwindigkeit ſich fortbewegt, lenkbar iſt (indem er ſich ſelber ſteuert) und durch einen Mechanismus ſogar bis auf gewiſſe Diſtanzen abgelaſſen werden kann. Da dieſe Kriegsmaſchine nur unterſeeiſch Dienſt leiſtet, hat man ihr die Geſtalt eines Fiſchkörpers gegeben und ihr auch den Namen »Fiſch-

torpedo« beigelegt. Dazu kommt, daß der Schleier des Geheimnisses die sinnreichsten Vorrichtungen deckt, der, obwohl alle Marinen dermalen dieser Waffe nicht mehr entbehren können und den Bedarf fort und fort ergänzen, nicht gelüftet wird.

Der Erfinder des Fischtorpedo ist — wie wohl allgemein bekannt sein dürfte — der Engländer Whitehead, dessen Etablissement sich bei



Geschoßmagazin im Kriegsarsenal zu Woolwich.

Fiume befindet. Der Fischtorpedo hat im Längenschnitt die Gestalt eines Fisches, ist aber als Körper walzenförmig rund und sonach einer Cigarre sehr ähnlich. Der rückwärtige Theil, der die Kammer für den Motor (comprimirte Luft), den Fortbewegungs-Mechanismus (Schraube) und die Steuervorrichtung enthält, ist bedeutend dünner, als der vordere Theil, und läuft beinahe in eine Spitze aus, aus der die Schraube heraustritt. Trotz dieser Verjüngung besitzt der rückwärtige Theil des Torpedos eine sehr starke

Gewandung, da dieſe den bedeutenden Druck der comprimirten Luft (bis zu 80 Atmoſphären) aushalten muß. Der mittlere Theil, der am gebauchteſten iſt, enthält die ſogenannte »geheime Kammer«. In ihr befindet ſich der Mechanismus, der es möglich macht, den ganzen Apparat in verſchiedene Waſſertiefen einzuſtellen und in denſelben zu fixiren. Dieſer Theil iſt Geheimniß des Conſtructeurs. Der vordere Theil endlich enthält die Sprengbüchſe und die dazu gehörige Zündvorrichtung, die ſich an der Spitze befindet. Der Zünder iſt übrigens nicht nur ein Percuſſionszünder, deſſen Wirkſamkeit durch den Anſtoß desſelben an einen feſten Körper erzielt wird, ſondern gleichzeitig ein ſogenannter »Zeitzünder«, der auf eine beſtimmte Entfernung »tempirt« wird, d. h. nach Ablauf einer im vorhinein zu beſtimmenden Zeit ohne irgend welchen äußeren mechaniſchen Vorgang von ſelber explodirt, beziehungsweiſe die Sprengmaſſe zur Exploſion bringt. Ja, noch mehr: auch die Entfernung, welche der Torpedo durchlaufen ſoll, wird durch eine Einſtellung, welche die Zahl der Schrauben-Umdrehungen beſtimmt, regulirt. Sobald dieſe Diſtanz zurückgelegt iſt, ſtoppt ſich der Mechanismus ſelber, d. h. der Torpedo bleibt an jenem Punkte, wohin er dirigirt wurde, ſtehen.

Die Fiſchtorpedos haben gewöhnlich eine Länge zwiſchen 15 bis 20 Fuß und einen Durchmeſſer zwiſchen 15 bis 20 Zoll. In Rußland ſollen Torpedos bis zu 25 Fuß Länge conſtruirt werden. Die Luftkammer vermag, wie bereits erwähnt, einen Druck von 80 Atmoſphären auszuhalten, obgleich in der Regel nur 45 bis 50 Atmoſphären gebraucht werden. Der Fortbewegungs-Mechanismus beſitzt eine Leiſtungsfähigkeit von 40 Pferdekräften, was bei der Kleinheit des ganzen Apparates enorm viel iſt. Die Geſchwindigkeit während der Fortbewegung iſt gleichfalls ſehr bedeutend: 20 Knoten in der Stunde auf eine Entfernung von circa 1000 Meter. Die Tiefe, in welcher ſich der Torpedo fortbewegen ſoll, läßt ſich zwiſchen 0·3 und 9 Meter reguliren. Verfehlt der Torpedo ſein Ziel, ſo kann man ihn entweder zur Exploſion bringen, oder die Vorkehrung treffen, daß er an die Waſſeroberfläche gelangt, um aufgefiſcht zu werden.

Die verheerende Wirkung der Fiſchtorpedos iſt bisher glücklicherweiſe nur bei Probeverſuchen zur Geltung gekommen. So wenig unſere Zeit-

geſchichte von einer Seeſchlacht mit modernen, mit allem techniſchen Raffinement hergeſtellten Seekriegs-Maſchinen zu berichten hat (Liſſa kann nur bedingungsweiſe als Beiſpiel aufgeſtellt werden), ebenſo wenig hatte bisher der Fiſchtorpedo Gelegenheit ſeine zerſtörende Kraft an den Tag zu legen. Die während des ruſſiſch-türkiſchen Krieges vorgefallenen Torpedo-Angriffe erfolgten mittelſt ſogenannter »Stangentorpedos«, deren Bedienung große Unerſchrockenheit und Todesverachtung erfordert, da das mit derlei Torpedos ausgerüſtete Boot dem feindlichen Schiffe förmlich an den Leib rücken muß. Dagegen fehlt es nicht an Verſuchen, Schiffe gegen die gefährlichen Torpedo-Angriffe zu ſchützen. Wir haben es da mit der logiſchen Thatſache zu thun, daß eine furchtbare Angriffswaffe allemal ein wirkſames, mit möglichſtem Raffinement erſonnenes Vertheidigungsmittel im Gefolge hat. Der Zerſtörung und Vernichtung iſt alſo der weiteſte Horizont gezogen. Während der eine Erfinder triumphirt, zittert der andere, der ſich der neuen Erfindung augenblicklich nicht erwehren kann. Gelingt es ihm dann, die Gefahr zu paralyſiren, ſo hat auch der erſte Erfinder einen Schritt weiter gethan, und die Kette ſolcher Thätigkeit, aus der die Menſchheit offenbar nicht den geringſten Nutzen zieht, gelangt niemals zum Abſchluſſe ...

Und ſelbſt die Erfinder und Verbeſſerer eines und desſelben Apparates wetteifern miteinander. Der Amerikaner Ericsſon glaubt ſeinen Zweck damit zu erreichen, daß er ſeinen Torpedo in einem röhrenförmigen Kabel fortbewegt und ihn auf der Oberfläche des Meeres durch einen dünnen Stahlmaſt kenntlich macht. Er will den Feind täuſchen, indem er dieſem Maſte vorne eine der Meeresfarbe gleichende graugrüne, der Rückſeite aber einen weißen Anſtrich giebt, damit der Apparat vom eigenen Schiffe aus verfolgt werden könne. Ein Mr. Lay giebt ſeinem Torpedo ungeheuere Dimenſionen, comprimirte Kohlenſäure zum Motor und führt dies Ungethüm am Gängelbande einer elektriſchen Drahtleitung. Ericsſon hat ſich übrigens mit ſeinem Torpedo allein nicht begnügt und ein beſonderes Boot gebaut, das er »The Destroyer« (»Zerſtörer«) nennt. Es rammt feindliche Schiffe und ſendet ihnen gleichzeitig eine tödliche Ladung, die unbemerkt aus dem Kielraume hervorſchießt, in den Rumpf. Die zur Exploſion gelangenden 158 Kilogramm Dynamit dürften wohl genügen, die denkbar furchtbarſte

Verheerung anzurichten ... Ein gewöhnlicher Fiſchtorpedo enthält in der Regel ſelten über 35 Kilogramm Sprengmaſſe.

In dem Acte der Vernichtung findet, wie wir geſehen haben, alle kriegeriſche Thätigkeit ihren Brennpunkt. Der menſchliche Körper iſt nun zwar an und für ſich fähig, auf die Körper außer ihm zerſtörend zu wirken; aber wenn zwei Parteien einander gegenüber treten, deren jede ihren Vortheil in dem Untergang der andern findet, ſo iſt es klar, daß jede von ihnen nach einer Steigerung ihrer vernichtenden Kraft ſtrebt, welche ſie dann beide in jenen Werkzeugen finden, die man kurzweg Waffen nennt. In früheren Zeiten ſuchten die Streitenden nach Gegenmitteln, um die Wirkung der feindlichen Waffen abzuſchwächen oder gänzlich aufzuheben. Durch dieſen Gegenſatz entſtanden die Bezeichnungen »Trutzwaffen« und »Schutzwaffen«, ein Gegenſatz, der heute, wo die Schußwaffen in Bezug auf ihre Tragweite und Treffſicherheit den höchſten Grad von Vollkommenheit erreicht haben, nicht mehr beſteht. Seither haben auch die blanken Waffen, welche auf den Nahkampf berechnet ſind, im Allgemeinen nur einen geringen Werth. Nur bei der Reiterei muß hier eine Ausnahme gemacht werden. Das früher ſo gefürchtete Bajonnet als Stoßwaffe im Nahkampfe (Sturm) giebt in den modernen Kriegen ſelten den Ausſchlag; es wird nur in einzelnen wenigen Fällen in Action treten und iſt im Grunde genommen hauptſächlich doch nur eine Angriffs- und Vertheidigungswaffe des einzelnen Kämpfers.

Zum Acte der Vernichtung gelangen die Heere durch die Bewegung; ſie müſſen alſo auch dem entſprechend mit Waffen ausgerüſtet werden, die die Bewegung nicht hindern, und wo es ſich um Schußwaffen größten Kalibers handelt, müſſen dieſelben derart conſtruirt ſein, daß ihre Fortſchaffung keine Schwierigkeiten macht. Die erſtere Gattung — die Handfeuerwaffen — werden mit einem hölzernen Schaft verſehen, der dem Soldaten das Tragen der Waffe, das Bedienen derſelben und ihren Gebrauch als Stoßwaffe erleichtert; die zweite Gattung aber — die Geſchütze — werden in Geſtelle (Lafetten) eingelegt, welche je nach dem Zwecke des Geſchützes verſchiedene Einrichtungen erhalten, aber alle darin übereinſtimmen, daß ſie der Mannſchaft, welche zur Bedienung desſelben beſtimmt

ist, das Abfeuern und die Bewegung erleichtern. Die ganz schweren Geschütze endlich, welche nicht eigentlich zur Ausrüstung der operirenden Heere gehören, sondern ausschließlich zu Vertheidigungszwecken dienen — also stationär bleiben — bedürfen der Fortbewegungs-Einrichtungen nicht.

Von den Feldgeschützen, welche die Truppen bei den großen Operationen begleiten, ihnen in offener Feldschlacht beistehen sollen, wird vor allen Dingen eine große Beweglichkeit, eine große Treffsicherheit und bedeutende Tragweite der Projectile verlangt. Alle diese Eigenschaften hat die moderne Waffentechnik in bewunderungswürdiger Weise gelöst. Das Artilleriematerial der europäischen Heere, welches nach Tausenden von Geschützen zählt, ist allenthalben deren Stolz und dermalen entschieden der ausschlaggebende Factor im Kriege. In allen großen Reichen wird fortgesetzt an der Verbesserung und Vermehrung des Artilleriematerials gearbeitet. Eine große Zahl von Etablissements ist in diesem Sinne thätig, deren berühmteste jene zu Woolwich, Lüttich und Essen (Krupp) sind ... Woolwich ist der Mittelpunkt der gesammten englischen Artillerie- und Genietruppen, die hier ihren Hauptstandort mit allen Anstalten zum Artilleriedienst und einem ungeheueren Artilleriezeughaus haben. Dazu gehören das Arsenal mit etwa 2000 Arbeitern, das Laboratorium zur Herstellung aller Munition, das Karren-Departement für Wagen, Lafetten; die Kanonengießerei u. s. w. Am Kasernenplatz zu Woolwich steht das Depositorium, welches die Modelle der befestigten Plätze, Schiffe, Kriegsapparate und Maschinen, Trophäen ꝛc. enthält ...

Gleich großartige Kriegsarsenale befinden sich in Chatam an der Mündung des Medway in die Themse und in Brompton, wo sich — die Marinewerkstätten abgerechnet — ein großer Artilleriepark befindet ... Alle diese Etablissements sind der Stolz Englands, gewissermaßen die Ausgangsstätte der britischen Kriegsmacht zur See.

Auf dem Festlande giebt es zahlreiche sehr bedeutende Etablissements für Kriegszwecke. Weit berühmt sind die große Kanonengießerei in Lüttich und die zahlreichen Gewehr- und Waffenfabriken daselbst, in welchen beispielsweise 1879 fast 800.000 neue Gewehre erzeugt und weitere 105.000 umgearbeitet wurden. An der Spitze aller festländischen Etablissements aber

ſteht das Krupp'ſche zu Eſſen, über deſſen großartige Thätigkeit wir an anderer Stelle (»Eiſen und Kohle«) ausführlich berichten werden.

Die höchſte Potenz in der Waffentechnik drückt das moderne Schiffsgeſchütz aus. Wie es ſich dermalen mit dieſem verhält, hat der Leſer aus den vorangegangenen Mittheilungen erfahren. Dem Schiffsgeſchütze zunächſt, und ihm zum Theile ebenbürtig, ſteht das Poſitionsgeſchütz. Auch hierin hat man neuerdings ungeheuere Kaliber erreicht. Die Poſitionsartillerie hat die Beſtimmung, zur Bewaffnung der feſten Plätze zu dienen, bedarf alſo der Manövrirfähigkeit nicht; transportfähig muß das Geſchütz natürlich ſein, theils um aus den Depôts der Armee (als Belagerungsgeſchütz) vor die feindlichen Feſtungen folgen, theils um, dort angekommen, aus den Parks in die Belagerungswerke geſchafft werden zu können. Aber im erſteren Falle können zu ſeiner Fortſchaffung alle modernen Hilfsmittel (Eiſenbahnen, Schiffe ꝛc.) bequem verwendet werden, und im letzteren Falle ſind alle zurückzulegenden Wege verhältnißmäßig gering, und auf eine große Schnelligkeit, wie beim Manövriren im freien Felde, braucht kein beſonderer Werth gelegt zu werden. Dagegen müſſen ſeine Projectile eine große Durchſchlagskraft und auf große Diſtanzen noch große Treffſicherheit beſitzen. Dies iſt umſo nothwendiger, als man bereits zur Conſtruction von »gepanzerten Forts« geſchritten iſt, deren Widerſtandsfähigkeit bedeutend größer, als die irgend eines Panzerſchiffes iſt. Die gepanzerten Forts — wie beiſpielsweiſe erſt kürzlich eines in Oeſterreich-Ungarn (bei Malborghet) erbaut wurde — bieten dem feindlichen Geſchützfeuer faſt gar keine Zielfläche, während ſie ſelber — als Drehthurm mit vorliegender Bruſtwehr — die größte Actionskraft beſitzen.

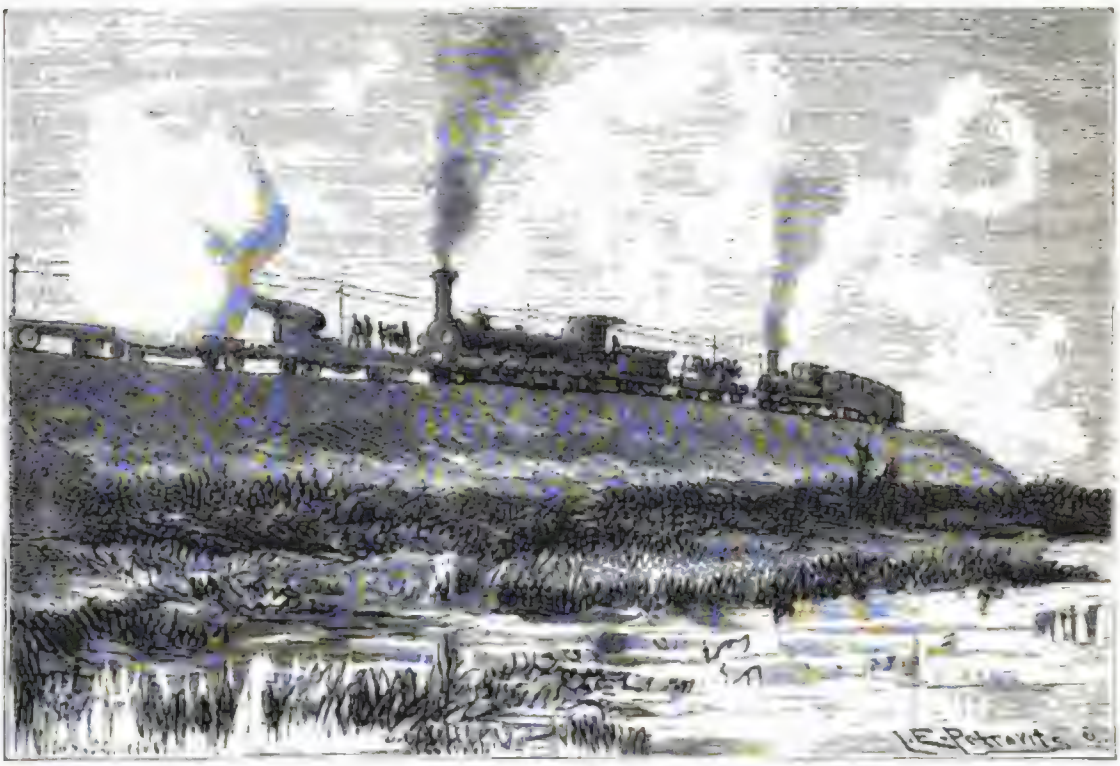
Faſt eine noch größere Sorgfalt, wie den Geſchützen, hat man in unſerer Zeit den Handfeuerwaffen zugewendet. Auf dieſem Gebiete der Waffentechnik iſt eine Verbeſſerung faſt gar nicht mehr möglich. Der Entwickelungsgang der modernen Handfeuerwaffen umfaßt einen verhältnißmäßig ſehr kleinen Zeitabſchnitt. Nachdem man das Princip der gezogenen Rohre und jenes der Expanſions- (Stauchungs-)Geſchoſſe aufgeſtellt und mannigfach angewendet hatte, trat der erſte große Umſchwung durch eine deutſche Erfindung — den Hinterlader — ein. Zwar hat es an Verſuchen

dieſer Art ſchon geraume Zeit vorher nicht gefehlt, aber zu deren rationeller Ausnützung und Verwerthung gebrach es damals an den nothwendigen wiſſenſchaftlichen und techniſchen Mitteln. Im Jahre 1836 conſtruirte Dreyſe den erſten gebrauchsfähigen Hinterlader. Der Verſchluß wurde durch einen langen Cylinder bewirkt, welcher vorne eine Ausbohrung enthielt, ſo daß er über das Lauf-Ende übergriff. Dieſer Cylinder enthielt in ſeinem rückwärtigen Ende ein Schlößchen, welches durch Vorſchieben oder Zurückziehen die Spannung, reſp. das Inruheſetzen des Gewehres bewirkte.

Trotz der in die Augen ſpringenden Verbeſſerung ſollte die Bedeutung dieſes Syſtems gleichwohl erſt dreißig Jahre ſpäter zum Durchbruche kommen. Es bedurfte eines männermordenden Krieges, um die Waffentechnik aus ihren bisherigen ſimplen Formen und Normen herauszureißen und ſie innerhalb weniger Jahren einer beiſpiellos raſchen Entwickelung zuzuführen. Der nächſte Schritt zur Verbeſſerung des Hinterlader-Syſtems war der gasdichte Abſchluß des Laufes durch die Patrone ſelbſt. Während Dreyſe den Verſchluß durch das Aufeinandertreiben zweier Cylinder bewirkte und noch 1867 in Frankreich Chaſſepot den Kammerrand in den Lauf einzwängte, entſchied man ſich in England zuerſt für die Metallpatrone. Es wurden Geſchoß, Pulver, Zündmaſſe und Patronenhülle zu einem Ganzen vereinigt, wodurch — in Folge des Anpreſſens des Patronenbodens an den Verſchluß — das Entweichen der Pulvergaſe verhindert wurde.

Damit trat die Technik der Handfeuerwaffen in ihr modernes Stadium. Man hatte ſowohl die Kaliberfrage, wie die Wirkung und Treffſicherheit vollſtändig gelöſt, und wendete von da ab alle Aufmerkſamkeit dem Lade-Mechanismus zu, um die Functionirung desſelben möglichſt zu vereinfachen und zu vervollſtändigen. Innerhalb weniger Jahre folgte ein Conſtructionsmodus dem andern. Zunächſt trachtete man aus Rückſichten der Oekonomie das vorhandene Material umzugeſtalten. So entſtand das öſterreichiſche Wenzel-Gewehr, das in Anbetracht der geringen Koſten, welche die Reconſtruction verurſachte, einen ſehr beachtenswerthen Fortſchritt bedeutete. Im Jahre 1866 trat England mit ſeinem Snider-Gewehre auf. Das Syſtem beruhte auf der Vorrichtung, daß durch einen aufzuklappenden Block (wie bei Wenzel), der die Kammer verſchloß, ein Stift lief, der durch den

Hammeraufſchlag vorwärts getrieben wurde und die Zündmaſſe zur Exploſion brachte. Die Patrone mußte mittelſt der Hand entfernt werden, wodurch ein fühlbarer Zeitverluſt entſtand. Beim Syſtem Wenzel wurde beim Aufklappen des Verſchlußſtückes die Patronenhülſe zwar mittelſt eines in einem Falz ſich bewegenden Ausziehhakens aus dem Lager hervorgezogen, die gänzliche Entfernung derſelben aber konnte nur durch Seitwärtswenden und Schütteln des Gewehres bewirkt werden.



Gepanzerter Tram.

Einen bedeutenden Fortſchritt repräſentirte das öſterreichiſche Werndl-Gewehr. Daſſelbe wird durch eine ſeitwärts drehbare Welle geöffnet, womit gleichzeitig ein Winkelhebel die Patronenhülſe erfaßt und ſie aus dem Lager ſchleudert. Mit dieſem ſinnreichen Mechanismus wurde die Zahl der Griffe auf vier beſchränkt: Spannen des Hahnes, Drehung der Welle, Einführung der Patrone und Zurückdrehung der Welle, beziehungsweiſe Zuklappen des Verſchluſſes. Es lag auf der Hand, daß dieſer Mechanismus, ſo gut er functionirte, noch verbeſſerungsfähig ſei, wenn man daran feſthielt, das Oeffnen des Verſchlußſtückes und die Spannung der Percuſſions-Vorrichtung

in einen Griff zu vereinigen. Der Idee folgte die Ausführung, und das erste Gewehr, welches die Zahl der Ladegriffe von vier auf drei reducirte, war das Martini-Henry-Gewehr. Der Hahn entfällt, und an seine Stelle ist ein Hebel getreten, der, hinter dem Abzug angebracht, beim Laden abwärts gedreht und dadurch der Verschluß auf den Ejector, der hierdurch in Function tritt, herabgezogen wird. Gleichzeitig drückt der Haken den Schlagstift zurück, wodurch der Percussions-Mechanismus gespannt wird. Beim Verschließen des Laderaumes wird die Patrone eingeführt und der Hebel einfach gehoben.

Die Lade-Manipulation hatte damit ihre denkbarste Vereinfachung erreicht. Gleichwohl blieb man dabei nicht stehen und wendete sich mit großem Eifer und mit bedeutendem Aufwande von Scharfsinn an die Verbesserung einzelner Organe der bestehenden Systeme. Die Vervollkommnung ergab sich bald. Da beim Cylinderverschluß in dem rückwärtigen Theile des Cylinders eine Feder eingesetzt ist, in der der Nadelbolzen liegt, wurde bei Gewehr-Constructionen dieser Art (Dreyse, Chassepot) das Spannen dadurch bewirkt, daß ein Schlößchen, in welchem der Nadelbolzen eingeschraubt war, zurückgezogen, beziehungsweise vorgelassen wurde. Diese Manipulation erforderte einen Handgriff, der beseitigt werden sollte. Um dies zu bewirken, erhielt der Verschluß durch den Erfinder Mauser (1871) folgende Einrichtung: Am Schlößchen wurde ein dreieckiger Ansatz angebracht, dem ein ähnlicher Ausschnitt am Cylinder entsprach; dreht man nun den Verschlußcylinder von rechts nach links, so drückt, da das Schlößchen, im Einschnitte festgehalten, die Drehung nicht mitmachen kann, der Ansatz dasselbe heraus und zurück und spannt die Feder, die rückwärts gegen den Boden des Verschlußcylinders zusammengedrückt wird. Beim Vorschieben und Schließen verhindert der Abzug das Vorschnellen derselben. Am vorderen Ende des Schlosses ist ein Verschlußkopf angebracht, welcher bei geschlossenem Gewehre gegen die Metallpatrone sich anlegt und das Zurückschnellen derselben bei der Entzündung verhindert. Dort befindet sich auch ein Haken, der die Hülse beim Oeffnen der Kammer herauszieht.

Die mähliche Vervollkommnung der Hinterlader-Systeme führte im Verlaufe der Zeit zu mancherlei Spielarten. Die bekanntesten derselben sind

die Syſteme Gras (Frankreich) und Berdan (Rußland), die in ihren Conſtructions-Details nur geringe Abweichung von dem eben beſprochenen Modelle aufweiſen. Die Frage, welche nunmehr die Conſtructeure beſchäftigte, bezog ſich weniger auf den Lade-Mechanismus ſelbſt — der ja die größte Vereinfachung und Vollkommenheit erlangt hatte, denn vielmehr auf die Steigerung der Schußwirkung. Es ſollte eine Beſchleunigung des Ladens bewirkt werden, ohne den bisherigen Lade-Mechanismus ſelbſt in Mitleidenſchaft zu ziehen. Dies war nur dann möglich, wenn man einen der Lade-griffe — das Einführen der Patrone — der Hand entzog, und ihn durch einen Mechanismus erſetzte ... So entſtand das Magazins-, beziehungsweiſe Repetirgewehr. Die älteren Conſtructionen dieſer Art, wie das Vetterli-Repetirgewehr (Schweiz), Wincheſter (England), verlegen das Magazin in den Schaft, während bei neueren Conſtructionen (Löwe, Bruckmann) ein eigener Patronenkaſten in Verwendung tritt, der an das — als gewöhnlicher Hinterlader conſtruirte Gewehr angeſchraubt, beziehungsweiſe wieder entfernt wird.

In der öſterreichiſchen Armee befinden ſich ſeit längerer Zeit Repetirgewehre nach dem Syſtem Kropatſchek in Verſuch. Auch in der franzöſiſchen Armee (Marine-Infanterie) hat dieſe Waffe probeweiſe Eingang gefunden. Sie wurde von Anbeginn her für verbeſſerungsfähig gehalten, und der öſterreichiſche Waffenfabrikant L. Gaſſer hat einen diesfälligen Verſuch gemacht. Seine Verbeſſerung beſteht in einer an der rechten Seite des Mittelſchaftes angebrachten Klappe. Dem Soldaten iſt nun durch dieſe einfache Anordnung ermöglicht, jede aus dem Magazin verſchoſſene Patrone ſofort wieder zu erſetzen. Bei dem Kropatſchek'ſchen Syſtem kann ein Erſatz der im Magazinsfeuer verſchoſſenen Patrone nicht ohne weiteres ſtattfinden, da beim Oeffnen der Waffe der Zubringer ſich hebt und eine neue Patrone vor den Verſchluß bringt. Man müßte alſo zum Nachfüllen erſt den Zubringer herab- und die Patrone in das Magazin drücken, bevor an ein Füllen des letzteren gedacht werden kann. Ein Nachfüllen des Magazins beim Gebrauch der Waffe als Einlader kann nicht ſtattfinden, weil der Zubringer oben ſteht und in dieſer Stellung die Oeffnung, durch welche die Patronen in das Magazin gelangen, verſchließt. Gleichwohl beſitzt die Gaſſer'ſche

Einrichtung einen Nachtheil: die raſche und ausgiebige Verfettung des Zubringergehäuſes, wodurch Stockungen im Functioniren einzelner Theile der Ladeklappe eintreten.

In allerjüngſter Zeit hat ein neuer »Schnellader« von Karl Krnka — Sohn des bekannten Waffenfabrikanten S. Krnka — von ſich reden gemacht. Das Syſtem zeigt ein anhängbares, zehn Patronen faſſendes Magazin, welches dem Verſchluſſe des Werndl-Gewehres eingefügt werden kann. Die Conſtruction dieſes Magazins gleicht weder einer unſelbſtſtändigen Vorrichtung dieſer Art, noch einem Patronen-Automaten; von der erſteren unterſcheidet es ſich dadurch, daß die Patronen ſtets auf einer und derſelben Stelle neben der Verſchlußmulde zum Eingreifen und Einführen hervortreten — von dem letzteren aber, indem der Einfachheit halber der automatiſche Zubringer-Mechanismus entfällt. Um den »Schnellader« raſch an den Gewehrverſchluß feſthängen zu können, iſt an denſelben eine Stahlſchleife genietet; an das Gewehr aber iſt ſtatt der Schloßplattenſchraube ein Magazinhalter angeſchraubt. Das Gewinde des Halters iſt dem Muttergewinde der Schloßplatte gleichgehalten. Um alſo das Gewehr zur Aufnahme des Schnellladers einzurichten, braucht man blos die Schloßplattenſchraube zu entfernen, den Halter einzuſchrauben und deſſen Stellung durch das Stellſchräubchen zu fixiren ... Das mit dieſem Gewehre vorgenommene Vergleichsſchießen hat ergeben, daß ein Soldat, der ohne »Schnellader« 5 Schüſſe in 30 Secunden abgab, mit demſelben 10 Schüſſe in 35 Secunden erzielte.

Eine der jüngſten Errungenſchaften der Waffentechnik iſt der Einlader des däniſchen Ingenieurs Keifler. Dieſes Gewehr beſitzt die Eigenthümlichkeit, daß es zum Laden nicht aus dem Anſchlag genommen zu werden braucht. In Folge deſſen geſtattet es die Abgabe von 24 Schüſſen in der Minute! Die Conſtruction des Verſchluſſes lehnt ſich an die des Remington-Syſtems an. Aehnlich wie das Werder-Gewehr zeigt die däniſche Waffe zwei Abzugsſtangen, von denen die eine das Oeffnen, die andere das Schließen des Verſchluſſes bewirkt, wenn der Druck hierauf ausgeübt wird. Durch dieſe vereinfachte Manipulation wird die Zahl der Griffe von drei auf zwei reducirt und dadurch die denkbar ſchnellſte Feuerwirkung

erzielt. Damit iſt aber auch das Menſchenmögliche erreicht, denn das nächſte Stadium könnte nur die ſelbſtarbeitende, von keiner Menſchenhand bediente Feuerwaffe ſein.

So hätte denn das mechaniſche Genie unſerer Zeit ſich auch auf dem Gebiete der Waffentechnik mit großem Erfolge bethätigt und eine Reihe von »Inſtrumenten« geſchaffen, deren Einrichtung zwar bewunderungswürdig iſt, hinſichtlich deren Zweck aber die Befriedigung eine weniger große zu ſein vermag. Das Sinnen nach Hilfsmitteln, die auf den Maſſenmord berechnet ſind, wirft einen erſchreckend trüben Schatten auf unſere Cultur. Wie alles in unſeren Strebungen nach der höchſten Potenz drängt, ſo wetteifern die Geiſter auch darin, wie der Ueberſchuß an lebendem Kriegsmaterial durch die Künſte der Mechanik in möglichſt kurzer Zeit in ausgiebigſter Weiſe in ein beſſeres Sein befördert werden könnte. Vielleicht ſind auch dieſe Reſultate nur Merkmale eines in allen Fertigkeiten ſich ausprägenden Ueberſchuſſes an Cultur. Ein jeder Superlativ hat aber ſeine Grenze, über die hinaus es nur einen Ab- und Rückfall giebt. Vielleicht iſt dieſe Ausſicht geeignet, uns über die Miſère, welche dermalen die Waffentechnik in ihrer höchſten Vollendung im Gefolge hat, hinwegzutäuſchen, um vor unſeren Augen den Schimmer einer milderen Zeit wie lichte Morgenröthe eines langen Völkerfrühlings heraufdämmern zu laſſen ...

Digitized by Google

Die Matadoren der atlantiſchen Kabel-Arbeiten.

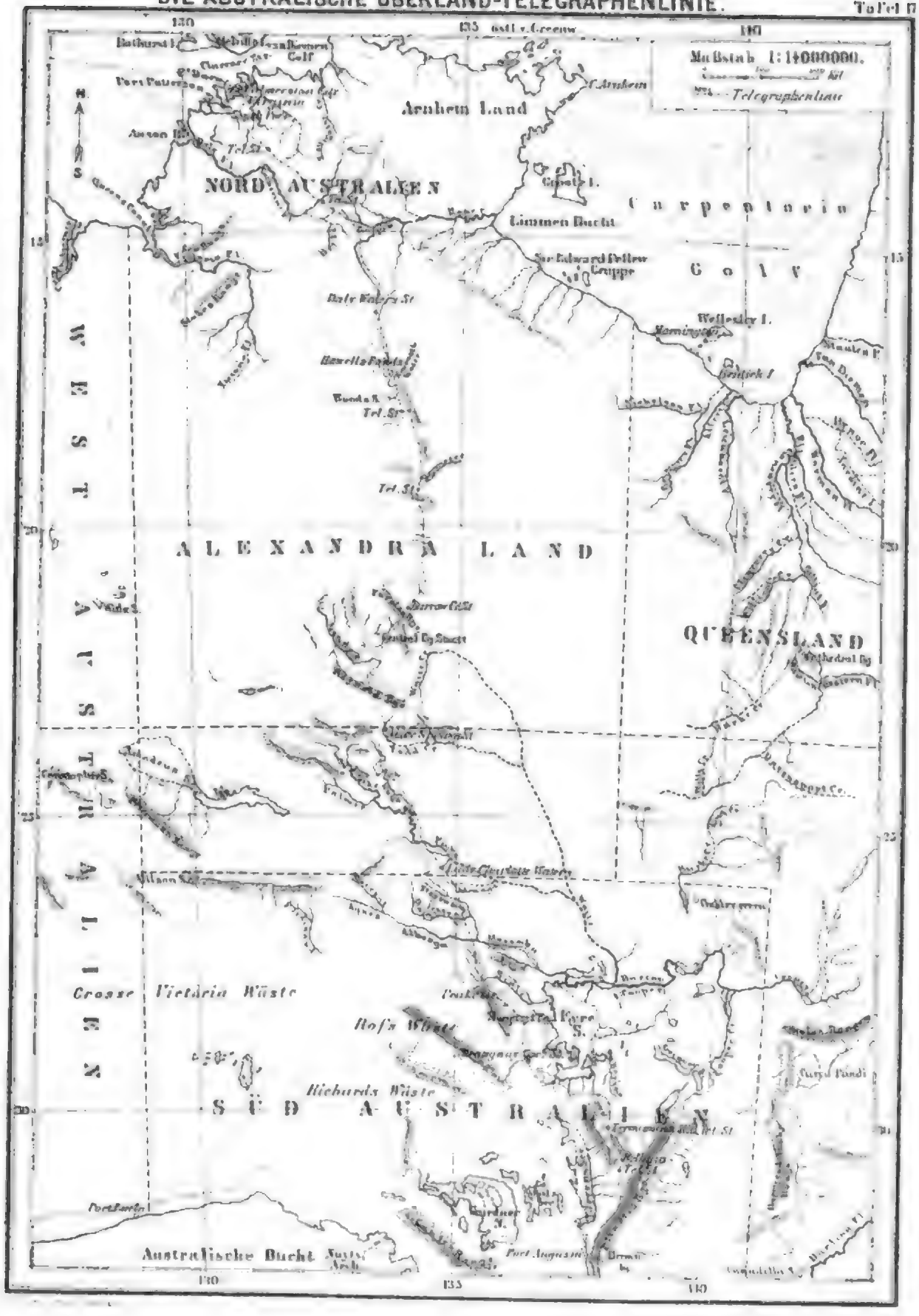
Wenn jedes Verkehrsmittel, und wäre es noch ſo einfach, einen Culturfortſchritt bedeutet, weil es die Menſchen einander näher bringt und ihr Leben und ihre Intereſſen vereint, ſo iſt der Telegraph dasjenige Verkehrsmittel, welches Leben und Denken von Völkern und Staaten, ja von Welttheilen, zur Einheit gemacht, und eine Intereſſen-Gemeinſchaft geſchaffen hat, wie keine Zeit ſie vorher gekannt. Daß die Menſchen frühzeitig dieſe wechſelſeitige Abhängigkeit von einander erkannt hatten; daß ſie ſich bemüht hatten, Mittel und Wege zu ſchaffen, dies möglich und immer leichter möglich zu machen, das zeigt auch die Geſchichte der Erfindung des Telegraphen.

Wenn wir die uralte Zeichenpoſt ganz bei Seite laſſen, machen wir die Wahrnehmung, daß durch unſere moderne Cultur innerhalb eines Zeitraumes von mehr als einem Jahrhundert die Beſtrebung vibrirte, ein Mittel der Menſchheit dienſtbar zu machen, welches im allgemeinen Verkehre die

beſtehenden engen Schranken in Raum und Zeit beſeitigen ſollte ... Die Errungenſchaften der Elektricität wieſen den Weg, der einzuſchlagen war. Nur kurze Zeit nach Eröffnung der erſten Locomotivbahn trat auch der elektriſche Telegraph in Thätigkeit. Seitdem hat die Entwickelung des Telegraphennetzes ungeheuere Dimenſionen angenommen, und es umſpannt dermalen mit ſeinem Drahtgeſpinnſt engmaſchig den ganzen Erdball. Die civiliſirte Menſchheit verfügt heute über ein Netz von Luft-, unterirdiſchen und unterſeeiſchen Telegraphenleitungen von mindeſtens 700.000 Kilometer. Der Gebrauch, welcher davon in den beſtehenden 38.000 Telegraphenämtern der Welt gemacht wird, drückt ſich in der Zahl von jährlich 110 bis 111 Millionen, oder täglich im Durchſchnitt 305.000 Depeſchen aus. Die Länge ſämmtlicher Drähte aller Leitungen wird wohl kaum zu ermitteln ſein. Immerhin darf ſie auf mindeſtens $1^1/_2$ Millionen Kilometer geſchätzt werden. Mit dieſen Drähten könnte man ſonach die Erde am Aequator ungefähr 38 Mal umſpannen. Alle Drähte zuſammen repräſentiren eine Laſt von 6 Millionen Centner Eiſen, die auf 13 Millionen Säulen ruht.

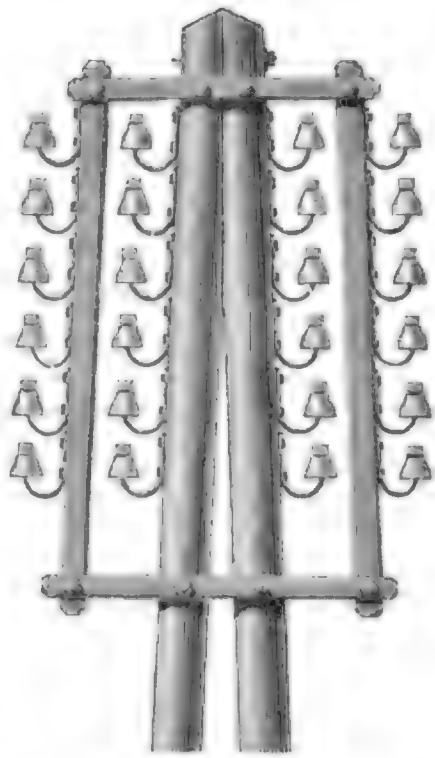
Wenn man die Locomotive den »Culturpflug« genannt hat, ſo iſt der Telegraph neben ihm der bedeutſamſte Förderer der Civiliſation — für den elektriſchen Funken ſind Raum und Zeit abgethane Factoren. Wohin kein Verkehrsmittel und ſelten des Menſchen Fuß gelangt — wie auf den ungeheueren Strecken Aſiens und im Innern von Auſtralien, durch Wüſten und Eisſteppen — bringt der Telegraphendraht Kunde, vermittelt das Leben und Denken der Völker, rückt ſie einander näher und vertritt ihre vitalſten Intereſſen. Ja, noch mehr. Selbſt in Räumen, die kaum der menſchlichen Phantaſie, geſchweige dem praktiſchen Bedürfniſſe zu erſchließen ſind, regt ſich das Leben der geheimnißvollen Naturkraft und erweiſt ſich dieſelbe dienſtbar dem Menſchen. In der Tiefe der Oceane, wo ewige Nacht, ewige Todtenſtille, ewige Starre; wo kein Wellenſchlag, keine Bewegung iſt, weder animaliſches, noch vegetabiliſches Leben zu beſtehen vermag: dort ruhen die rieſigen Kabel und umſchließen mit einer mehrfachen Hülle von Schutzmitteln gegen chemiſche und mechaniſche Zerſtörungen die lebendige »Seele« — den Leitungsdraht, der die Gedanken der Menſchen blitzſchnell von Continent zu Continent verbreitet. Dort, in Tiefen bis 5000 Meter, ruhen die Kabel

DIE AUSTRALISCHE ÜBERLAND-TELEGRAPHENLINIE.



in Schlamm und animaliſchen Zerſetzungsproducten, unerreichbar dem menſchlichen Auge und Arme. Wohin er ſelber nicht zu dringen vermochte, dorthin hat der Menſch jenen Apparat verſenkt, der — was die bei der Schaffung desſelben aufgewendete Energie und die Ingenioſität der Erfindung anbelangt, auf der Welt vorher nie ſeines Gleichen gehabt hat.

Wenn wir dieſen Abſchnitt unſeres Werkes »das eiſerne Geſpinnſt der Erde« nennen, ſo geſchieht dies zum mindeſten im Hinblick auf die Luftleitungen mit voller Berechtigung. Zu oberirdiſchen Telegraphenleitungen wird nämlich dermalen faſt ausſchließlich Eiſendraht verwendet. Da, wo Leitungen mit großer Spannweite zu führen ſind, ſtellt man ſie aus Stahldraht oder Drahtſeilen her. Der früher bevorzugte Kupferdraht leitet zwar die Elektricität etwa ſiebenmal beſſer als Eiſen, er leidet in der Luft durch Oxydation nur wenig, iſt leichter zu ſpannen und hat als abgenütztes Material noch einen verhältnißmäßig größeren Werth als gebrauchter Eiſendraht. Dafür iſt aber der Kupferdraht auch viel theuerer (etwa ſiebenmal) und verlockt daher zu Entwendungen; er iſt ferner bei gleichem Querſchnitte nur etwa halb ſo feſt als Eiſendraht, weshalb er mehr Unterſtützungen bekommen muß. Der Eiſendraht, welcher dermalen in der Regel in einer Stärke von 4 Millimeter zu Telegraphenleitungen verwendet wird, geſtattet wegen ſeiner größeren Feſtigkeit viel größere Spannweiten als der Kupferdraht. Um die gleiche Leitungsfähigkeit wie beim Kupferdraht zu erzielen, giebt man dem Eiſendrahte einen ſiebenmal größeren Querſchnitt. Rückſichtlich der Dicke des Drahtes iſt man übrigens nicht bei obiger Dimenſion ſtehen geblieben; die anglo-indiſche Linie beiſpielsweiſe hat Drähte von 6 Millimeter Dicke.



Hölzernes Telegraphen-Doppelgeſtänge.

Was die räumliche Entwickelung der Telegraphenanlagen anbelangt, ſo müſſen wir uns auf einige Daten (nach Zetzſche) beſchränken. In Deutſchland wurden die erſten Leitungen 1837 hergeſtellt; in England war 1840 eine Leitung mit fünf Drähten ausgeführt, und ſtieg daſelbſt die Länge der Leitungen bis zum Jahre 1845 von 14 auf 108 deutſche Meilen. Aber erſt 1846 entſtand die Electric Telegraph Company, an deren Spitze u. A. Varley und Latimer Clark ſtanden; dieſe Geſellſchaft baute in Großbritannien in kürzeſter Zeit eine große Zahl Telegraphenleitungen, und andere Unternehmungen folgten ihr nach. In Amerika bewilligte der Congreß im März 1843 eine verhältnißmäßig beſcheidene Summe zur Anlage von Telegraphen, und 1844 baute Morſe die erſte acht deutſche Meilen lange Linie von Waſhington nach Baltimore. In Deutſchland ließ die Direction der Rheiniſchen Eiſenbahn im Jahre 1843 bei Aachen eine kurze Leitung mit vier Drähten von einem Engländer ausführen, worauf ein Jahr ſpäter William Fardely aus Mannheim eine Leitung mit bloß einem Drahte auf Stangen in freier Luft an der Taunusbahn anlegte. Frankreich erhielt 1845 ſeine erſte, 140.000 Franken koſtende Leitung, von Paris nach Rouen; Rußland 1844, von Petersburg nach Zarskoe-Selo; Oeſterreich 1846, von Wien nach Brünn ꝛc. In Belgien hatten Wheatſtone und Cooke im Auguſt 1846 die erſte Linie zwiſchen Antwerpen und Brüſſel errichtet; in Holland entſtand 1847, in Sardinien (von Turin nach Genua) und in Oſtindien 1851, in der Schweiz 1852, in Schweden 1853, in Spanien und Dänemark 1854, in Norwegen und im Kirchenſtaat 1855, in Portugal 1857 die erſte Telegraphenlinie.

Von weit größerer Bedeutung war, wie nicht anders zu denken, die Inaugurirung des Telegraphendienſtes in jenen Ländern, welche der Cultur erſt erſchloſſen werden ſollten. Hier war der elektriſche Telegraph nicht der Begleiter oder Nachfolger der Eiſenbahnen (wie in Europa), ſondern deren Vorläufer. Auf der großen Ueberlandſtrecke des amerikaniſchen Continents zwiſchen dem atlantiſchen und pacifiſchen Ocean machte das neue Verkehrsmittel ſelbſt auf die rohen Indianerhorden, die ſonſt jedem Culturwerke feindlich entgegentraten, einen bedeutenden Eindruck. Im Jahre 1861, während des Baues der großen Telegraphenlinie zwiſchen Californien und

dem Miſſiſſippi, ſendete der Häuptling der Shoſhone-Indianer folgende Botſchaft nach San Francisco: »Im Poſtwagen habe ich Carpentier geſehen, den großen Chef der Telegraphen, und habe ihm die Hand gedrückt, denn ich liebe ihn und den Telegraphen. Meine Indianer, deren ich 5000 habe, werden den Telegraphen nicht zerſtören u. ſ. w.« ... Auch unter andern unciviliſirten Völkern macht ſich der Zauber, der der ingeniöſeſten Erfindung des Menſchen innewohnt, geltend. Während die Schaffung von Eiſenbahnen auf den weiten Gebieten des aſiatiſchen und afrikaniſchen Erdtheiles noch in ferner Zukunft liegt, iſt der Telegraph, wenigſtens auf den Hauptrichtungen, überall in Thätigkeit, und kein Menſch widerſetzt ſich der Neuerung. Nur die Chineſen verhalten ſich der Neuerung gegenüber ablehnend. Da dieſes Volk nicht in die Kategorie unciviliſirter Völker rangirt, müſſen ganz beſondere Gründe obwalten. Und dieſe Gründe ſind in der That vorhanden. In erſter Linie ſind es die chineſiſchen Beamten, welche ſich allen fortſchrittlichen Neuerungen widerſetzen, um China in ſeinem lethargiſchen Schlafe nicht zu ſtören, in welchem es ſo viele Jahrhunderte gelegen hat. Die Chineſen haben ein Zauberwort — »Fong-ſchui« — welches gewiſſermaßen ein Syſtem von Geomantie ausdrückt, durch deſſen Kenntniß es möglich iſt, aus der Configuration von Naturgegenſtänden, wie Flüſſen, Bäumen, Hügeln, die geeignete Lage für Gräber, Häuſer oder Städte zu beſtimmen und mit Gewißheit die Geſchicke einer Familie, Gemeinde oder eines Individuums je nach der Wahl des Ortes vorherzuſagen. Aus dieſem fataliſtiſchen Glauben reſultirt nun die Nothwendigkeit, daß die Chineſen ſich der Einführung ſolcher Neuerungen widerſetzen, die, wie die Eiſenbahnen und Telegraphen, ihren Lieblingsglauben unvermeidlich zerſtören müßten.

Die erſte Großthat, welche die oberirdiſche Telegraphie zu verzeichnen hatte, war die indo-europäiſche Linie. Sie führt von London über Norwich und Cromen nach Norderney, von da über Oſtfriesland, Bremen, Hannover, Berlin, Bromberg und Thorn nach Warſchau; weiter über Borditſcheff und Balta nach Odeſſa, dann durch die Krim nach Kertſch und Ekaterinodar. Dabei ſind zwei Kabelſtrecken, eine $3^1/_2$ geographiſche Meilen lange durch die Straße von Kertſch und eine 7 Kilometer lange am Dnjepr-Strome. Die Fortſetzung geht über Kutais, Tiflis, Tabris und

Teheran und ſchließt ſich an die früher vorhanden geweſene Linie zwiſchen Teheran, Iſfahan und Schiras, bei Abuſchir am perſiſchen Meerbuſen an das von hier nach Kuratſchi in Indien gelegte Tiefſee-Kabel an.

Dieſer bedeutenden Ueberlandlinie gingen andere, nicht minder bedeutende, entweder voran, oder ſie folgten ihr nach. Die größte Leiſtung auf dieſem Gebiete aber iſt die auſtraliſche Ueberland-Telegraphenlinie. Sie wurde im Jahre 1872 vollendet und läuft in einer Totallänge von 3157 Kilometer von Port Darwin am Indiſchen Ocean bis Port Auguſta in der Tiefe des Spencergolfes. An den Telegraphendraht dieſer Linie ſchließt ſich an der Küſte bei Port Darwin das Tiefſee-Kabel an, welches über Banjouwangi und Batavia nach Singapur geht und ſich dort an die große Linie anſchließt, welche über Penang, Madras, Bombay, Aden, Suez, Alexandria, Malta, Gibraltar, am Cap Landsend die engliſche Küſte erreicht.

Durch den Bau dieſer Ueberland-Telegraphenlinie und Legung des Kabels (dem man in neueſter Zeit ein zweites hinzugefügt hat) trat Auſtralien aus ſeiner früheren iſolirten Stellung ſozuſagen mit einem Schlage heraus. Vorher bedurfte eine Nachricht, um von Europa nach Melbourne zu gelangen, mindeſtens 40 Tage — die kürzeſte Zeit, in welcher die Poſtdampfer dieſe Entfernung zurücklegten; jetzt genügen drei bis ſechs Stunden! Von welcher hohen wirthſchaftlichen Bedeutung dieſe Verbindung mit Europa für Auſtralien iſt, erſieht man aus der Thatſache, daß Südauſtralien in Folge der rechtzeitigen Information über den Stand des engliſchen Getreidemarktes in einem Jahre eine Mehreinnahme von 1·5 Millionen Gulden erzielte. Den übrigen Colonien kommen dieſe Vortheile gleichfalls zu Gute, es war aber Südauſtralien, das ganz allein das Rieſen-Unternehmen durchführte. Die Herſtellung dieſes Werkes geſchah mit einem Koſtenaufwande von 4 Millionen Gulden. In einem Jahre und elf Monaten hatte man 36.000 Telegraphenſtangen, welche ein Gewicht von 5000 Tonnen (100.000 Centner) repräſentirten, zu fällen, zuzubereiten und an ihre Beſtimmungsplätze — oft 500 bis 600 Kilometer weit — zu ſchaffen Wo die Termiten — dieſe unermüdlichen Zerſtörer von Holzconſtructionen — die Errichtung von hölzernen Trägern vereitelten, ſtellte man eiſerne, aus England bezogene Ständer auf, welche auf die früher erwähnten Entfernungen

per Axe transportirt werden mußten. Anderes Material, 2000 Tonnen im Gewicht, mußte zugefahren werden, und Tauſende von Schafen und Rindern waren in das Innere zur Ernährung der Hunderte von Arbeitern zu treiben. Dabei fehlte es nicht an großem Ungemach und waren auch ſieben Todesfälle zu beklagen.

Das erſte bedeutende locale Hinderniß ſtellte ſich bei den Mac Donnel-Bergen unter 23° ſüdlicher Breite ein. Hier ſchien es unmöglich, die Gebirgskette, welche ſich nicht als compacte Maſſe, ſondern als eine Reihenfolge hoher und äußerſt ſteiler Kegelberge präſentirte, zu überſchreiten. Endlich gelang es, nach langwierigen Nachforſchungen eine Paſſage ausfindig zu machen und die Querung des Hinderniſſes zu bewirken. Nicht minder beſchwerlich geſtaltete ſich die Arbeit in der 14 Breitengrade umfaſſenden großen Wüſte zwiſchen dem Lake Torrens und dem Newcaſtle Water. Ein weiterer großer Uebelſtand war, daß viele Gegenden, durch welche die Linie zog, regelmäßigen und bedeutenden Ueberſchwemmungen ausgeſetzt waren. Als ſich im Verlaufe des Unternehmens auch die Urbewohner von Inner-Auſtralien höchſt feindſelig verhielten, verlor man in Südauſtralien jedes Vertrauen in den ſchließlichen Erfolg und trug ſich bereits mit dem Gedanken, eine unterſeeiſche Verbindung mit den indiſchen Linien herzuſtellen.

Gleichwohl ſollte das glänzende Schlußreſultat alle vorzeitigen Befürchtungen Lügen ſtrafen. Der Ruhm, dies bewirkt zu haben und der Schöpfer eines Werkes von hoher cultureller und civiliſatoriſcher Bedeutung zu ſein, fällt dem engliſchen Phyſiker Charles Tood zu. Dieſer Mann hatte ſchon in früher Jugend der Elektricität ſeine Aufmerkſamkeit zugewendet. Im Jahre 1848 ward er zum Aſſiſtenten der Cambridger Sternwarte ernannt, in welcher Stellung er bis 1854 verblieb. Ein Jahr ſpäter beförderte ihn der Colonialminiſter John Ruſſel zum Aſtronomen und Superintendanten der Telegraphen der Colonie Südauſtralien, und im Jahre 1870 übertrug man ihm auch noch das Amt eines General-Poſtmeiſters... Als das ſüdauſtraliſche Parlament beſchloſſen hatte, einen Ueberland-Telegraphen mitten durch den auſtraliſchen Continent, von dem bis dahin nichts weiter bekannt war, als die ſchmale Reiſeroute der Stuart'ſchen Expedition, herzuſtellen, trat die Löſung der ſchweren Aufgabe in erſter Linie an Charles Tood heran.

Er war es, der in eigener Perſon die Durchführung der Arbeiten an den kritiſcheſten Stellen in die Hand nahm. Mit ihm kamen Energie, Begeiſterung und Regſamkeit zur allgemeinen Geltung, und nur ſeinem Eifer und ſeiner großen Befähigung war es zu verdanken, daß die ganze Linie (430 geographiſche Meilen) am 22. Auguſt 1872 fertiggeſtellt war ... Alle auſtraliſchen Colonien waren des Jubels voll, als Tood die Krönung des Werkes melden konnte. Er befand ſich damals im Central Mount Stuart, alſo in der Mitte des Continents, und dort erfuhr er auch den Enthuſiasmus, der ſeinem Werke in der ganzen civiliſirten Welt entgegengebracht wurde. Eines der erſten Telegramme, welches direct von England ankam, meldete dem glücklichen Vollender des Rieſenwerkes eine zweifache Auszeichnung, welche die Königin Victoria ihm verliehen hatte.

Die Stationen der auſtraliſchen Ueberland-Telegraphenlinie ſind ſämmtlich ziemlich ſtark aus Stein und zwar derart gebaut, daß ſie wenige Oeffnungen und nur ſolche von ganz geringen Dimenſionen beſitzen: Fenſter und Thüren gehen ſämmtlich auf den inneren Hof. Es ſind kleine Feſtungen gegen die durchaus nicht freundlich geſinnten Schwarzen. Zugleich ſind ſie aber auch Verſuchsſtationen für die Viehzucht und für einige Bodenculturen. Die wilden Eingeborenen beſchädigen häufig die Drähte, um dieſelben ſtückweiſe zu entwenden und daraus Angelhaken zu verfertigen oder ſie für ihre Speere zu verwenden.

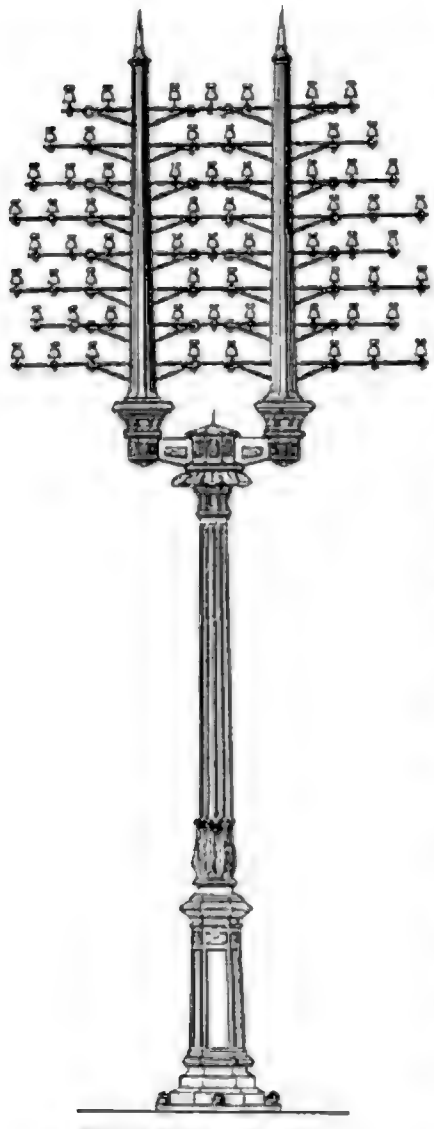
Wie jedes Verkehrsmittel prägt ſich auch der Telegraph durch äußere Merkmale dem Auge ein. Es bezieht ſich dies auf die oberirdiſchen Leitungen, welche alle Schienenwege und Landſtraßen ſäumen und ſelbſt auf einſamen Nebenwegen dem Wanderer die Thatſache in Erinnerung bringen, daß heute der elektriſche Funke überallhin als geflügelter Bote dringt, daß er den Gedanken von Volk zu Volk, von Land zu Land trägt, den ſchnellſten Verkehrsmitteln vorauseilt und ſo zum idealſten Werkzeuge menſchlicher Thätigkeit ſich geſtaltet. Vielleicht kommt es dem Wanderer in den Sinn, an eines der Geſtänge, welche die Telegraphendrähte tragen, ſein Ohr zu legen, um dem geheimnißvollen Pulſen, das durch ſie geht, zu lauſchen. Dann vernimmt er ein gedämpftes Brauſen, das wie ein geheimnißvoller Zauber zu uns ſpricht. Aber es iſt nichts, die elektriſche Kraft pflanzt ſich

geräuſchlos fort, und jenes Brauſen ſind nur die potenzirten Aeolstöne, welche der durch das Drahtgeſpinnſt ſtreichende Luftzug hervorbringt.

Das äußere Merkmal der oberirdiſchen oder Luftleitungen ſind die Geſtänge und die Drähte, welche auf jenen aufruhen. In der Regel beſtehen dieſe Geſtänge aus hölzernen Tragſäulen, ausnahmsweiſe auch aus förmlichen Gerüſten — Doppelgeſtängen, oder aus ſteinernen Säulen, oder auch ganz aus Eiſen. Solche eiſerne Ständer ſind beſtimmt, eine große Zahl von Drähten aufzunehmen, und da ſie zumeiſt in großen Städten aufgeſtellt werden, wo der telegraphiſche Dienſt mit unzähligen Nervenfäden in das menſchliche Getriebe eingreift, Botſchaft auf Botſchaft befördernd, oder bringend, nimmt man bei Herſtellung ſolcher Tragſäulen auch auf das äſthetiſche Moment Rückſicht (ſiehe S. 600). Die Drähte müſſen, wie man wohl allgemein weiß, von den Geſtängen und Tragſäulen iſolirt werden, um leitungsfähig zu bleiben und überhaupt zu functioniren. Die Iſolirung erfolgt durch Anbringung von kleinen Glas- oder Porzellanglocken, welche an den Geſtängen feſtgemacht ſind und an die die Drähte befeſtigt werden. Beim Baue einer Telegraphenlinie wird der auf der Bauſtrecke ausgerollte Draht nach Herſtellung der Verbindungen mittelſt eines Flaſchenzuges oder einer Winde derart geſpannt, daß er je zwiſchen zwei Stangen einen angemeſſenen Durchhang erhält. Hierauf wird er mittelſt Bindedraht an die Iſolatoren feſtgemacht. Wo es nothwendig iſt, bedient man ſich beſonderer Spannvorrichtungen ... Umſtändlich wird der aufzuwendende Apparat bei der Feldtelegraphie. Hier giebt es Requiſitenwagen für Legungsarbeiten, Stangen mit Kautſchuk-Iſolatoren, tragbare Apparatenſätze — aus Bouſſole, Taſten und Relais beſtehend — verſchiedene Batterien, Materialwagen mit Rollen, auf welchen entweder gewöhnlicher, oder iſolirter (für unterirdiſche Leitungen) Leitungsdraht aufgerollt iſt u. ſ. w.... Dazu geſellen ſich die unzähligen elektrotechniſchen Einrichtungen, welche außerhalb des Rahmens liegen, der dieſem Werke gezogen iſt, und auf welche wir einfach nur hinweiſen wollen ...

Die Störungen, welche bei den früher faſt ausſchließlich oberirdiſch angelegten Landtelegraphenlinien ſo häufig vorkommen, als Folgen der ſchädigenden Einflüſſe von Witterung und Naturereigniſſen, oder böswilliger

Zerſtörung der Leitungen, und nicht zuletzt durch Unterbrechung derſelben im Kriege durch Feindeshand, legten den Gedanken nahe, den Leitungen eine unterirdiſche Führung zu geben, damit ſie, im Schooße der Erde gebettet, gegen alle Zufälligkeiten geſchützt ſeien. Bei der Ausführung dieſes Gedankens ſtieß man allerdings auf verſchiedene Schwierigkeiten, welche deſſen techniſche Ausführbarkeit bezweifeln ließen. In Preußen hatte man bald nach Einführung der Telegraphie (1847) den Plan gefaßt, die Haupttelegraphenlinien unterirdiſch zu führen. Die damals gemachten Verſuche ſcheiterten indeß an der techniſchen Unvollkommenheit der verwendeten Mittel. Insbeſondere wußte man noch nicht die iſolirenden Hüllen der Kabel dauerhaft herzuſtellen; man kannte die Eigenſchaften und die Behandlung der Guttapercha noch nicht ausreichend und beging außerdem den Fehler, die Adern ohne Armatur und nicht tief genug in den Boden zu verſenken.



Eiſerne Telegraphenſäule.

Die Fortſchritte der Technik ermöglichten es in Bälde, all' dieſe Hinderniſſe zu überwinden, obgleich die bis dahin gemachten Erfahrungen es zweifelhaft erſcheinen ließen, ob mit der Anlage unterirdiſcher Leitungen überhaupt auf die Dauer namhafte Erfolge zu erzielen ſeien. Es handelte ſich zunächſt darum, durch einen großen Verſuch die Feuerprobe abzulegen, obgleich nicht zu verkennen war, daß gerade ein derartiges größeres Unternehmen keine Kleinigkeit ſei. Denn es war nicht allein das allgemeine Mißtrauen zu überwinden, ſondern es ſollten auch all' die verſchiedenen Factoren, aus denen ſich die Geſetzgebung zuſammenſetzt, für den anzuſtellenden Verſuch gewonnen werden. Außer der feſten Ueberzeugung von der praktiſchen

Digitized by Google

Durchführbarkeit und den unzweifelhaften Vorzügen der unterirdiſchen Linien, bedurfte es großer Energie, um das Project, allen ſich ihm entgegenſtellenden Schwierigkeiten zum Trotze, zur Ausführung zu bringen. Dank dem ausgezeichneten Leiter des deutſchen Reichspoſt- und Telegraphenweſens, Staatsſecretär Dr. Stephan, wurde dieſer größere Verſuch gemacht. Der Erfolg war ein ſo durchſchlagender, daß ſofort der weitere Ausbau des geplanten unterirdiſchen Telegraphennetzes beſchloſſen und in Angriff genommen wurde. Das deutſche Telegraphenweſen hatte dadurch nicht allein einen weiten Vorſprung vor denjenigen anderer Nationen gewonnen, ſondern gleichzeitig aller Welt einen mächtigen Anſtoß zur Förderung der unterirdiſchen Telegraphie gegeben.

Als größere Verſuchslinie wurde die Linie Berlin-Halle im Jahre 1876 von der Firma Felten & Guilleaume in Köln ausgeführt; die anderen unterirdiſchen Linien wurden theils von der genannten Firma, theils von Siemens & Halske in Berlin ausgeführt. Das deutſche unterirdiſche Telegraphennetz hatte im Jahre 1881 bereits eine Geſammtlänge von über 5200 Kilometer mit faſt 36.000 Kilometer Einzelleitungen. Dasſelbe verbindet Berlin mit den hervorragendſten Provinzialſtädten ... Da die unterirdiſchen Telegraphenlinien in ihrer Anlage koſtſpieliger ſind als die oberirdiſchen, werden ſie dieſe kaum je gänzlich verdrängen. Man wird ſich vielmehr darauf beſchränken, nur die wichtigeren Linien unterirdiſch zu führen, die weniger wichtigen aber oberirdiſch zu belaſſen, ähnlich wie man nicht alle Landſtraßen durch Eiſenbahnen erſetzen kann und wird.

Die bei der Herſtellung unterirdiſcher Telegraphenverbindungen zur Verwendung kommenden Kabel können entweder eine oder mehrere Leitungen einſchließen. Beim deutſchen Kabelnetze enthalten ſie faſt ausſchließlich ſieben und nur ausnahmsweiſe vier Leitungen. Die Conſtruction des ſiebenadrigen Kabels geſtaltet ſich wie folgt: als Kern hat jede einzelne Leitung oder Ader eine Litze von 7, je 0·7 Millimeter ſtarken Kupferdrähten, welche der eigentliche leitende Theil der Ader iſt und zum Zwecke der Iſolirung mit Guttapercha umpreßt wird, bis zu einem äußeren Durchmeſſer der Ader von 6 Millimeter. Von dieſen iſolirten Adern werden dann vier oder ſieben zu einer Litze verſeilt und bilden ſo die »Kabelſeele«, welche zunächſt mit

getheertem Jutegarn umwickelt und dann mit einer Anzahl verzinkter Eiſendrähte umſponnen wird. Dieſe Armatur, welche beim ſiebenadrigen Kabel aus 20, je 3·75 Millimeter ſtarken Eiſendrähten beſteht, ſchützt die Kabelſeele gegen mechaniſche Beſchädigungen, während die Jute-Umwickelung die weichen Guttapercha-Adern vor Druck und Beſchädigung durch die Armaturdrähte bewahrt. Ein äußerer Asphaltüberzug bewirkt den möglichſt luft- und waſſerdichten Abſchluß des Kabels.

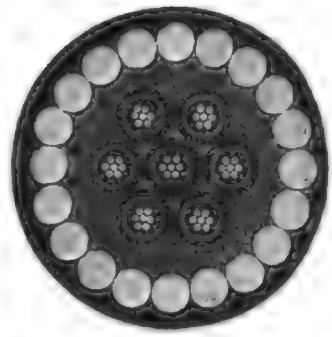
Die älteren, weniger ſorgfältig conſtruirten Kabel, welche die deutſche Telegraphen-Verwaltung ſeit mehr als 25 Jahren in den meiſten größeren Städten in Anwendung gebracht hat, haben ſich vorzüglich bewährt und zeigen nicht die geringſte Spur von Abnützung, ſo daß die Schlußfolgerung wohl erlaubt iſt: die zuletzt gelegten, weſentlich vollkommener hergeſtellten Kabel würden allen Anforderungen auf lange Zeit hinaus in jeder Hinſicht entſprechen …

Die ſiebenadrigen Kabel, von denen ein Meter circa 2·6 Kilogramm wiegt, werden in Abſchnitten von 1 bis 2 Kilometer Länge auf große hölzerne Trommeln gewickelt. Zu ihrem Transporte von den Eiſenbahnen nach der Verwendungsſtelle dienen eigens conſtruirte Legungswagen, auf denen die durchbohrten Trommeln ſo gelagert ſind, daß ſie ſich um eine durchgeſteckte eiſerne Welle drehen können, wenn das Kabel abgerollt werden ſoll, um in den Kabelgraben verlegt zu werden. Der Kabelgraben wird in einer Tiefe von 1 Meter ausgehoben, meiſtens in den Sommerwegen der Chauſſeen, in Städten und Dörfern in den Fahrſtraßen. Eine aus etwa 600 Mann beſtehende und vollſtändig organiſirte Legungscolonne führt dieſe und ſämmtliche anderen Verlegungsarbeiten aus. Dieſelbe verfügt über einen ſehr bedeutenden Fahrpark, welcher aus den Legungswagen, Material- und Werkzeugwagen, den Unterſuchungswagen zur Vornahme der nöthigen elektriſchen Meſſungen und den Beamtenwagen beſteht. Von der Mannſchaft beſorgen ungefähr 400 Mann das Ausſchachten des Grabens und 200 Mann das Wiedereinfüllen und Einſtampfen des ausgehobenen Bodens nach Verlegung des Kabels. Ferner befinden ſich Maurer und andere Handwerker bei der Colonne, um Mauerwerk und ſonſtige Hinderniſſe, welche in der Kabeltrace angetroffen werden, aus dem Wege zu

räumen, oder zu durchbrechen und nach der Verlegung des Kabels Alles wieder in früheren guten Zuſtand zu verſetzen.

Um die verlegten, 1 bis 2 Kilometer langen Kabelabſchnitte miteinander zu verbinden, wird jede einzelne Leitung des einen Abſchnittes mit jeder einzelnen Leitung des anderen Abſchnittes verlöthet und jede Löthſtelle mit Guttapercha iſolirt.

Die Herſtellung ſolcher Löthſtellen iſt eine ſchwierige Manipulation, welche große Aufmerkſamkeit und Gewandtheit erfordert, und daher unter der Aufſicht eines Elektrikers ausgeführt wird, welcher jede einzelne Verbindung ſorgfältig auf Leitungsvermögen und Iſolation prüft. Er bedient ſich zu dieſem Zwecke des Unterſuchungswagens, in welchem die erforderlichen elektriſchen Meßinſtrumente untergebracht ſind. Da an den Verbindungsſtellen die Armatur aus Eiſendrähten fehlt, ſo werden dieſelben mit verzinkten eiſernen Schutzmuffen verſehen. Wenn das Kabel durch Waſſerläufe geführt wird, muß es in der Sohle eingebaggert und zum beſſeren Schutze in verzinkte eiſerne Muffen eingeſchloſſen werden. Bei Ueberſchreitung von Flüſſen und anderen größeren Gewäſſern giebt man dem Kabel eine zweite Armatur aus 8·5 Millimeter dicken Eiſendrähten, und ſchließt dasſelbe außerdem noch in verzinkte gußeiſerne Gelenkmuffen ein.



Kabeldurchſchnitt der deutſchen unterirdiſchen Leitung.

Je nach der Beſchaffenheit des Bodens und den zu überwindenden Hinderniſſen werden etwa 3 bis 6 Kilometer Kabel pro Tag verlegt. Unſere nach einem trefflichen Bilde des Düſſeldorfer Malers Sell gezeichnete Vollbild-Illuſtration auf Seite 601 veranſchaulicht eine Epiſode aus den Verlegungsarbeiten des Köln-Berliner Kabels gelegentlich einer Inſpicirung dieſer Arbeiten durch den Leiter des deutſchen Reichspoſt- und Telegraphenweſens, Staatsſecretärs Dr. Stephan ... Nachdem dermalen faſt ſämmtliche projectirte unterirdiſchen Telegraphenlinien im Deutſchen Reiche ausgebaut ſind, kann kein Zweifel mehr darüber obwalten, daß dieſe Einrichtung eine vortreffliche ſei. Alle Befürchtungen, darunter namentlich die, daß man auf den unterirdiſchen Leitungen nicht die genügende Sprechgeſchwindigkeit werde

erzielen können, und daß die elektriſche Induction von einer Leitungsader auf die andere einen ſtörenden Einfluß äußern würde, ſind durch die Erfolge vollſtändig widerlegt. Die Kabellinien functioniren unter allen Witterungsverhältniſſen mit einer den Bedürfniſſen des telegraphiſchen Verkehrs vollkommen entſprechenden Geſchwindigkeit und Zuverläſſigkeit ... Ein ganz beſonderer Vorzug der unterirdiſchen Leitungen iſt noch der, daß man im Falle einer mechaniſchen Verletzung von der nächſten Telegraphenſtation aus durch einfache elektriſche Meſſungen präciſe den Ort erkennen kann, wo die Beſchädigung ſtattgefunden, ſowie daß die Reparatur der Leitung mit keinen nennenswerthen Schwierigkeiten leicht und zuverläſſig auszuführen iſt ...

So imponirend nun auch die ungeheuere räumliche Entwickelung des Telegraphenweſens auf der Erde ſein mag: ſie wird von einer anderen einſchlägigen Leiſtung erheblich übertrumpft — von der Ausdehnung der unterſeeiſchen Telegraphenleitungen. Wir werden weiter unten von den großartigen Schwierigkeiten, welche bei Löſung dieſer Aufgabe zu überwinden waren, eingehend Kenntniß nehmen. Vorläufig genügt, darauf hinzuweiſen, daß die oceaniſchen Kabelarbeiten zu den bedeutſamſten Unternehmungen moderner Cultur zählen und daß erſt durch dieſe über die Oceane hinweg geſchaffenen telegraphiſchen Leitungen der Weltverkehr ſeine Krönung gefunden. Seitdem hat der Gedanke, ſo gut wie die materielle Leiſtung, im Völkerverkehr ſeine univerſelle Bedeutung erlangt und der Civiliſation ein Hilfsmittel an die Hand gegeben, wie ſie bis dahin durch alle Epochen der Menſchengeſchichte keines beſeſſen.

Es liegt außerhalb des Programms unſerer Schrift, die rein techniſche Ausführung unterſeeiſcher Telegraphenleitungen weitſchweifig zu behandeln. Bei Beſprechung der hervorragendſten Leiſtung dieſer Art — der Legung der erſten atlantiſchen Tiefſee-Kabel — ſchwebt uns lediglich die Abſicht vor, dem Leſer einen Begriff von dem großartigen Aufwande von intellectuellen und materiellen Kräften zu geben, die das Rieſen-Unternehmen nach vielfachen ſtörenden Zwiſchenfällen ſchließlich bewältigten. Nur die Summe von zahlreichen Einzelheiten, Detailarbeiten, von Kämpfen aller Art und zur Anwendung gebrachten wiſſenſchaftlichen und praktiſchen Hilfsmitteln iſt geeignet, dem Ferneſtehenden annähernd die große Leiſtung vor Augen

zu führen. Wir werden alſo hauptſächlich die Arbeiten gelegentlich der Legung der erſten Tiefſee-Kabel zwiſchen der alten und neuen Welt zur Sprache bringen und ſenden zu dieſem Ende einige rein ſachliche Bemerkungen voraus.

Der mechaniſche Vorgang behufs leiſtungsfähiger Herſtellung einer unterſeeiſchen Telegraphenleitung dürfte wohl allgemein bekannt ſein. Er unterſcheidet ſich im Principe faſt gar nicht von demjenigen, der bei Legung unterirdiſcher Landleitungen eingeſchlagen wird; doch liegt es in der Natur der Sache, daß ein Tiefſee-Kabel eine Conſtructionsweiſe bedingt, die ſich den phyſikaliſchen Verhältniſſen der Oertlichkeit anpaſſen muß. Dazu kommt, daß die bedeutenden Entfernungen, auf welche unterſeeiſche Leitungen hergeſtellt werden, ſowie andere Umſtände aller Art, die ſubmarinen Verlegungsarbeiten zu techniſchen Actionen ganz eigenthümlicher Art geſtalten... Die Hauptſache iſt auch hier — wie bei den unterirdiſchen Landleitungen — daß die Stromfähigkeit (Conduction) nicht alterirt und und die Iſolation der Leitungsdrähte eine vollkommene iſt. Da nun die Stromfähigkeit erſt dann geprüft werden kann, wenn die mechaniſchen Arbeiten zur Herſtellung der Iſolation bewirkt ſind, müſſen wir uns zunächſt der letzteren zuwenden.

Die Iſolation des Leitungsdrahtes wird in erſter Linie durch Umpreſſen desſelben mittelſt einer mehr oder minder dichten Guttaperchaſchicht bewirkt. Die Iſolation iſt eine vollſtändige, wenn erſtens die Kupferader auf der ganzen Länge genau centriſch liegt, die Guttaperchaſchicht alſo überall den Leitungsdraht in gleichmäßiger Dicke umſchließt, und wenn zweitens nicht die kleinſten Zwiſchenräume oder Luftbläschen in der iſolirenden Hülle oder zwiſchen dieſer und der Kupferader vorkommen. Man tränkt daher den Draht in der Regel zuerſt mit einer beſonderen, aus Guttapercha, Holztheer und Harz zuſammengeſetzten dickflüſſigen Maſſe — der »Chatterton Compound« — bevor man ihn mit Guttapercha umpreßt, und überzieht ihn außerdem zwei-, drei- oder mehrere Male nacheinander mit dünnen Ueberzügen von Guttapercha. Alle dieſe Ueberzüge haben eine nur geringe Dicke, es wäre denn, daß man dieſelben bis auf fünfundzwanzig vermehrt — wie es probeweiſe geſchehen iſt — wodurch der iſolirte Leitungsdraht allerdings bedeutende Dimenſionen erhält.

Die iſolirende Eigenſchaft der Guttapercha iſt in der Praxis längſt erprobt und brauchte nicht eigentlich erwähnt zu werden. Kabelſtücke, welche über ein Decennium lange im Meere gelegen hatten und aufgefiſcht wurden, zeigten an der Guttaperchahülle nicht die geringſte Veränderung. Hierbei wurde die intereſſante Beobachtung gemacht, daß der enorme Waſſerdruck, der auf den Guttaperchadrähten (in großer Meerestiefe bis 500 Atmoſphären) laſtet, dieſelben nicht desformirte, ſondern ihnen vielmehr eine größere Dichtigkeit verſchaffte und dadurch die Iſolation erhöhte.

Etwas umſtändlicher und ſchwieriger iſt die Bewerkſtelligung und Aufrechterhaltung der Conduction oder Stromfähigkeit. Zunächſt iſt es von großer Wichtigkeit, daß die Verbindungsſtellen der einzelnen Kupferadern, die, je nach der Länge der Drähte, auf Entfernungen von 1000 bis 2000 Meter zu liegen kommen, mit der größten Genauigkeit behandelt werden. Um die Enden zweier Strecken mit einander zu verbinden, werden die Kupferadern von der Guttapercha entblößt, die Verlöthung der erſteren bewirkt und die Verbindungsſtellen mit Guttaperchaſtreifen umwickelt. Durch Erhitzen dieſes Ueberzuges wird er erweicht und legt ſich unter einfachem Fingerdrucke gleichmäßig und feſt rings um den Draht an ... Es braucht wohl nicht beſonders erwähnt zu werden, daß jeder Leitungsdraht ſowohl auf ſeine Stromfähigkeit, wie auf ſeine Iſolation geprüft werden muß, und bedient man ſich hierzu eigener Apparate, die weiter kein Intereſſe beanſpruchen.

Selbſtverſtändlich beſitzt ein derartiger Guttaperchadraht noch lange nicht die Eigenſchaft, als ſubmarine Leitung verwendet zu werden. Dazu kommt, daß in den ſeltenſten Fällen ein einziger Leitungsdraht verwendet wird, ſondern meiſt deren mehrere (bis 7) zu einem Bündel vereinigt werden. Dieſes letztere nun wird zuerſt mit getheerten Hanfſtreifen belegt und dann auf maſchinellem Wege mit Hanffäden dicht umſponnen. Aber ſelbſt in dieſem Zuſtande iſt das Kabel nicht verwendbar. Es bedarf des Schutzes gegen mechaniſche Einwirkungen, d. h. gegen Beſchädigungen, denen es ſowohl während der Legung, als auch auf dem Meeresboden ausgeſetzt iſt. Dieſer äußere und letzte Schutz beſteht entweder aus ſpiralförmig um das Kabel gewundenen Kupferbändern, meiſt aber aus einem mehrfachen Ueberzug von ſtarken Eiſendrähten oder förmlichen eiſernen Drahtbündeln (Litzen).

In einem Falle, welcher nach 5 Jahren Krankheitsdauer zur Obduction kam, fanden sich die Veränderungen in der Rinde des Stirnhirns, des Scheitellappens und des Hinterhauptlappens, sowie auch in der Rinde des Gyrus fornicatus und des Gyrus hippocampi. Die Veränderungen waren in allen diesen Gebieten ungefähr gleich stark ausgeprägt.

Fig. 1. Vergr. 100.

Fig. 2. Vergr. 100.

Volumen wächſt. Es handelt ſich alſo bei Tiefſee-Leitungen um ſtark dimenſionirte, aber nicht allzu ſchwere Kabel, was am beſten dadurch erreicht wird, daß man den Durchmeſſer der eiſernen Umhüllungsdrähte nicht zu groß wählt, dagegen jeden einzelnen derſelben mit einer dicken Schicht von Hanffäden oder Hanfſchnüren umſpinnt.

Profeſſor H. Schellen hat, nach zahlreichen Probeſtücken von verſchiedenen Tiefſee-Kabeln, die ſich in ſeinem Beſitze befinden, Abbildungen derſelben veröffentlicht und in ſeiner ausgezeichneten Schrift über die atlantiſchen Kabel einige Notizen dazu gegeben. Die betreffenden bildlichen Reproductionen befinden ſich auf Seite 609. Der Leſer erſieht aus der erſten Abbildung, welche das im Jahre 1861 gelegte Malta-Alexandria-Kabel darſtellt, unſchwer die folgende Conſtruction: der Leitungsdraht beſteht aus ſieben kupfernen Drähten in einer Geſammtdicke von 4 Millimeter; der Querſchnitt links läßt die einzelnen Theile des Kupfers, die drei Lagen Guttapercha, die Hanf- und die Eiſenhülle leicht erkennen. Die zweite Abbildung iſt das von Siemens in London verfertigte, ſogenannte ‚Algier'ſche, im Jahre 1865 zwiſchen Bona und Biſerte gelegte Kabel. Wie der Querſchnitt zeigt, beſteht der leitende Kupferdraht aus drei einfachen Drähten; vor der Umpreſſung mit Guttapercha iſt derſelbe zuerſt mit einer dünnen Schicht der oben genannten iſolirenden Chatterton Compound, und darauf mit zwei Lagen Guttapercha und getheertem Hanf überzogen. Die äußere Hülle iſt aus zwei zur Hälfte ſich überdeckenden und feſt auf einander gepreßten Kupferſtreifen gebildet, welche die Hanflage ebenfalls in ſpiralförmiger Windung vollſtändig und allſeitig umgeben ... Die dritte Abbildung zeigt das zwiſchen Marſeille und Algier im September 1860 gelegte Kabel. Auch hier beſteht die innere Kupferader aus ſieben einzelnen Kupferdrähten, aber nur in einer Geſammtſtärke von zwei Millimeter; es wechſeln ſodann vier Lagen Guttapercha mit ebenſo vielen Lagen Compound, wodurch eine iſolirende Hülle von $3^1/_2$ Millimeter Dicke, und mit dem eingeſchloſſenen Kupferdraht ein Seil von 9 Millimeter Dicke entſteht. Dasſelbe iſt dann mit einem Polſter aus getheertem Hanf von 2 bis 3 Millimeter Dicke und 10 Stahldrähten, die ſelber wieder mit getheertem Hanf überſponnen ſind, ſeilartig überzogen.

Mit dieſen allgemeinen Bemerkungen glauben wir dem ſachlichen Verſtändniſſe des Leſers Genüge geleiſtet zu haben. Ueber die hiſtoriſche Entwickelung der unterſeeiſchen Telegraphie mag in Kürze mitgetheilt werden, daß die erſte wirklich ſubmarine Leitung durch O. Shnughneſſy im Jahre 1839 in der Nähe von Calcutta durch einen Arm des Ganges gelegt wurde und daß der, um die Entwickelung des Telegraphenweſens hochverdiente Profeſſor Wheatſtone im Jahre 1840 das erſte Project einer unterſeeiſchen Telegraphenleitung zwiſchen Dover und Calais zur Discuſſion brachte. Drei Jahre ſpäter trat Morſe mit der Behauptung auf, daß eine unterſeeiſche Telegraphenleitung nicht nur überhaupt möglich, ſondern ſelbſt auf ſo große Entfernungen gleich jener zwiſchen Europa und Amerika durchführbar ſei.

Durch dieſes Urtheil des berühmten Elektrikers und Vaters des elektriſchen Telegraphenweſens trat die Frage aus dem Stadium allgemeiner Calculationen in das der praktiſchen Discuſſion. Unterdeſſen hatte es vor dem Hervortreten Morſe's und die erſte Zeit hierauf nicht an Verſuchen gefehlt, mittelſt iſolirter Drähte elektriſche Ströme unter Waſſer zu leiten. Im Jahre 1845 legte Ezra Cornell einen mit Baumwolle umwickelten, mit Kautſchuk iſolirten Draht in Bleiröhren durch den Hudſon bei New-York, und ein Jahr ſpäter machte W. Siemens in Berlin die erſten Verſuche, den Leitungsdraht mittelſt einer Umhüllung von Guttapercha — deren iſolirende Eigenſchaft man bis dahin nicht gekannt hatte — zu verſehen. Von da ab war von den unterirdiſchen zu den unterſeeiſchen Leitungen nur ein Schritt.

Die glücklichen Verſuche W. Siemens' beſtimmten den berühmten Elektriker Faraday, die Guttapercha zur Iſolation zu empfehlen, und auf dieſen Rath hin führte Samuel C. Armſtrong einen Guttaperchadraht durch den Hudſon. Der Erfolg war ein ſo günſtiger, daß neben Morſe nun auch Armſtrong die Legung einer atlantiſchen Leitung empfahl. Dazu kam, daß nur ein Jahr ſpäter der Telegraphen-Dirigent der Südweſt-Eiſenbahn-Geſellſchaft, Walker, auf einer zwei Meilen langen Seeleitung telegraphiſche Depeſchen beförderte. Der Anfang war alſo gemacht, und es lag auf der Hand, daß es an weiteren Verſuchen und weitgehenden Projecten in der nächſten Zeit nicht fehlen werde.

In der That ſehen wir kurz hierauf (1850) die erſte unterſeeiſche Telegraphenleitung — zwiſchen Dover und Calais — in Thätigkeit. Das Kabel zerriß zwar ſchon nach wenigen Tagen, wurde aber innerhalb kurzer Zeit durch ein von R. Stirling Newall & Co. in Gateshead am Tyne verfertigtes neues Kabel erſetzt. Dasſelbe enthielt vier getrennte Kupferdrähte, welche, unter Hinzunahme von Hanf, Theer und Talg mit einer doppelten Hülle von Guttapercha und einer Armatur von zehn verzinkten Eiſendrähten verſehen wurden. Dieſes gewaltige Tau von $4\frac{1}{2}$ Zoll Durchmeſſer wurde in den letzten Septembertagen des Jahres 1851 in einer Länge von 24 engliſchen Meilen ins Meer verſenkt.

Damit hatte die unterſeeiſche Telegraphie buchſtäblich feſten Boden gewonnen, und nun folgten ähnliche Unternehmen in ſtets wachſender Zahl innerhalb kurzer Zeitabſchnitte. Es wurden die telegraphiſchen Verbindungen zwiſchen Irland und England, zwiſchen Neubraunſchweig und der Prinz Edwards-Inſel, Dover und Oſtende, Helſingör und Helſingborg u. ſ. w. hergeſtellt. Im Jahre 1854 erhielt auch das Mittelmeer (zwiſchen Genua und Corſica) ſeine erſte ſubmarine Telegraphenleitung ... Das waren indeß alles nur kleine Vorläufer zu dem erſten Rieſen-Unternehmen der atlantiſchen Kabellegung.

Wer dieſe Idee wieder energiſcher aufgriff, war der Amerikaner Cyrus W. Field. Er ſetzte ſich mit den geeigneten Perſönlichkeiten (darunter Morſe) in Verbindung, um die Möglichkeit der Ausführung nochmals zu prüfen und hierauf die nöthigen Schritte zu unternehmen. Es wurde ein Tiefſee-Kabel in England beſtellt, um zunächſt die unterſeeiſche Verbindung zwiſchen New-York und der Inſel Neufoundland herzuſtellen; doch endete der erſte Verſuch mit einem Mißerfolge, was Field beſtimmte, ein zweites Kabel zu legen, das im Juli 1856 glücklich verſenkt wurde und beſtens functionirte.

Die nächſte Sorge der Unternehmung war, ſich über die Tiefenverhältniſſe im nordatlantiſchen Becken genaue Kenntniß zu verſchaffen, zu welchem Ende ſorgfältige Sondirungen vorgenommen wurden. Das Endreſultat war, daß die ſuboceaniſche Strecke zwiſchen Irland und Neufoundland ſich zur Legung eines Telegraphenkabels vollkommen geeignet erwies,

da sie auf eine Länge von 1400 englischen Meilen nirgends eine größere Tiefe als 2400 Faden zeigte und durchaus frei von submarinen Strömungen war. Es ist dies das sogenannte Telegraphen-Plateau, welches eine ziemlich gleichförmige Bodenconfiguration aufweist. Nur von der Südwestküste von Irland aus zieht sich ein circa 900 Meter breites und bis 4660 Meter tiefes »Thal« längs der Westküste von Europa und Afrika gegen die capverdischen Inseln, wo es sich mit einem aus dem südatlantischen Becken nach Norden streichenden, viel breiteren Thale vereinigt.

Die Herstellung der telegraphischen Verbindung zwischen dem amerikanischen Continent und der Insel Neufoundland war gewissermaßen die vorläufige Probeaction zu jenem größeren, ja großartigen Unternehmen, welches die alte und neue Welt geistig aneinanderketten sollte. Der Gedanke an diese civilisatorische Großthat mag anspornend genug gewesen sein, um jene Männer, die an die Verwirklichung der Idee glaubten, zu unermüdlichem Handeln, zu energischer Thätigkeit anzuspornen. Noch lag der zu erwartende Erfolg im Schooße einer von allerlei Befürchtungen umdunkelten Zukunft. Aber Cyrus W. Field, der erste Pionnier auf diesem neuen Arbeitsgebiete, zögerte keinen Augenblick und gründete eine neue Gesellschaft, die »Atlantic Telegraph Company«. Die allgemeine Stimmung war eine günstige, denn es gelang Field das nothwendige Capital von 350.000 Pfund Sterling in verhältnißmäßig kurzer Zeit flüssig zu machen.

Die erste Sorge war nun die, das Kabel für die zu schaffende unterseeische Telegraphenverbindung zu beschaffen. Die vorher getroffenen Tiefsee-Untersuchungen haben bekanntlich reichlichen Aufschluß über die Boden- und Tiefenverhältnisse des »Telegraphen-Plateau« im nordatlantischen Ocean geliefert, so daß annähernd eine Berechnung erfolgen konnte, wie lang das Kabel sein müsse, um die Entfernung der beiden Endpunkte der zukünftigen Leitung (in Irland und Neufoundland), einschließlich des in Folge der Versenkung in die Meerestiefe und Anschmiegung an die Oberfläche des Seegrundes nothwendigen Längenzuschlages, auszufüllen. Die directe Entfernung wurde mit 1640 englischen (356 deutschen) Meilen gemessen, der nothwendige Zuschlag mit 860 englischen Meilen angenommen. Als diese Ziffern festgestellt waren, wurde das Kabel sofort in Bestellung gegeben und zwar

bei den Firmen Glaß & Elliot in Greenwich und Newall in Birkenhead. Es entfiel also auf die beiden Firmen je die Hälfte der gesammten Kabellänge in der Höhe von 1250 englischen Meilen.

Ueber die Gestalt des Tiefsee-Kabels vom Jahre 1857 giebt die Illustration auf Seite 616 genügenden Aufschluß. Dasselbe bestand zunächst aus dem Leitungsdraht, welcher aus sieben sehr dünnen Kupferadern zusammengesetzt war und im Ganzen nur eine Dicke von 2 Millimeter hatte. Ueber den Leitungsdraht wurden drei Lagen Guttapercha von zusammen 2 Millimeter Dicke gepreßt, der Guttaperchadraht sodann mit getheertem Hanf und dieser mit 18 eisernen Litzen, deren jede aus sieben feinen Drähten seilartig gedreht war, umsponnen. Das ganze Kabel hatte einen Durchmesser von 16 Millimeter... Abweichend von dem eigentlichen Tiefsee-Kabel war das »Küstenkabel« (die Endstrecken der Leitung) construirt, das auf Grund der naheliegenden Thatsache, wie sehr unterseeische Leitungen in der Nähe der Küste durch die Schiffahrt (Ankerwerfen und Ausschüttung des todten Ballastes) leiden, viel stärker, als das eigentliche Kabel dimensionirt wurde. Aus dem Durchschnitte auf Seite 616 ersieht der Leser unschwer, wie dieses Kabel construirt war. Statt der Litzen wurden sehr starke einzelne Eisendrähte (im Ganzen zwölf) zum Schutze gegen mechanische Verletzungen als äußere Hülle angebracht.

Die erste atlantische Kabellegung litt, wie nicht anders zu denken, im hohen Grade an dem Uebelstande ungenügender Erfahrung. Gleich zu Beginn der Arbeiten wurde der Fehler begangen, das fertige Kabel, statt es in Wasserbehältern aufzubewahren, auf trockenem sonnigen Platze bereit zu halten, wodurch die Guttaperchahülle Schaden nahm. Die Guttapercha widersteht nämlich nur den Einflüssen des Wassers, nicht aber denjenigen der Luft und Wärme. Ueberdies hatte man wenig Obsorge in Betreff der Stromfähigkeit der Kupferleitung, und als einige Reparaturen an der verletzten Umhüllung vorgenommen wurden, zeigte es sich, daß der Leitung mancherlei Mängel anhafteten... Trotz alledem glaubte man die Aufgabe durchführen zu können, und Ende Juni 1857 wurden die beiden Kabelabschnitte, jeder 1250 englische Meilen lang, getrennt auf die zwei größten disponiblen Hochsee-Fahrzeuge untergebracht. England hatte den »Agamemnon«,

Amerika den »Niagara«, ersteres außerdem den »Leopard« und »Cyclops«, letzteres den »Susquehanna« beigestellt. Da die große Menge von Eisen, welche sich an Bord der eigentlichen Kabelschiffe befand, die Compaßsteuerung sehr erschwerte, hatte der »Cyclops« die specielle Bestimmung, als »Leitschiff« vorauszugehen und die correcte Cursrichtung zu bestimmen.

Auch bei der Einschiffung der Kabel verfuhr man ziemlich sorglos. Man verstieß — zum Mindesten an Bord des »Niagara« — gegen die Vorsicht, die Kabelringe in den Aufnahmsmagazinen sorgfältig und regelmäßig zu schichten, ganz abgesehen, daß einige dieser Magazine in unmittelbarer Nähe des Maschinenraumes sich befanden und so die Kabel den schädigenden Einflüssen der Wärme ausgesetzt waren... Nach dem Stande der heutigen Erfahrungen in der Tiefsee-Telegraphie würde man keinen Augenblick gezögert haben, das Unternehmen aufzugeben und rationeller vorzugehen. Der junge Glaube an das Gelingen aber war mächtig, und da überdies die Zeit drängte und die günstigen Wetterverhältnisse ausgenützt werden mußten, ging die Kabelflotille am 3. August von Queenstown aus nach dem europäischen Ausgangspunkte der Leitung — Valentia in Irland — in See. Schon zwei Tage später begannen die Arbeiten. Man hatte ursprünglich den Plan gefaßt, beide Kabelschiffe in die Mitte der Strecke zu dirigiren, hier die Verbindung der beiden Kabelenden zu bewirken und die Legung gegen beide Küsten hin vorzunehmen. So geschah es auch bei der Legung des zweiten atlantischen Kabels. Diesmal wurde indeß von diesem Vorgange Abstand genommen, und sollte der »Agamemnon« die Ausgangsstrecke von Valentia bis in die Mitte des Oceans legen und der »Niagara«, nach erfolgter Angliederung seines Kabelstückes an den versenkten Theil, die Legung der Schlußstrecke bis Neufoundland bewirken.

Bevor wir zur Besprechung der eigentlichen Arbeiten übergehen, ist es nothwendig, einige Bemerkungen über den mechanischen Vorgang bei der Kabelauslegung vorzubringen. Ein Tiefsee-Kabel von so colossaler Länge und bedeutendem Eigengewichte gleich dem atlantischen kann — wie jeder Laie begreifen wird — nicht einfach vom Magazin aus über Bord gelassen werden. Es bedarf hierzu specieller Apparate, welche theils die

mechaniſche Abwickelung des Kabels beſorgen, theils zur Prüfung der Stromfähigkeit der Leitung und ihrer Iſolation dienen. Die Güte und Verläßlichkeit dieſer Apparate ſind von größter Wichtigkeit für das Gelingen des Unternehmens. Bei der erſten atlantiſchen Kabelleitung war man auch in dieſer Beziehung ſehr ſorglos. Die eigentliche Auslegemaſchine beſtand im Weſentlichen aus einer Art von Rädertransmiſſion, welche die Abwickelung des Kabels erleichern ſollte, ferner aus der unerläßlichen Bremsvorrichtung, um das Ablaufen des Seiles zu reguliren, und aus dem Dynamometer, jenem Apparate, der dem Bremſer über die größere und geringere Geſchwindigkeit des ablaufenden Kabels Aufſchluß gab.

2 1

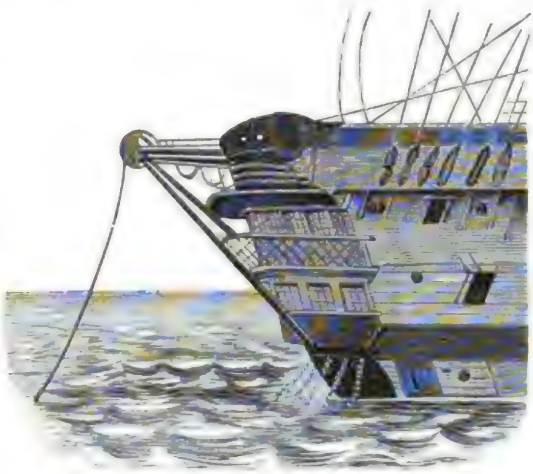
Das atlantiſche Kabel vom Jahre 1857.
1 Küſtenkabel. 2 Tiefſee-Kabel. (Natürliche Größe.)

Der ganze Act ſpielte ſich in Kürze wie folgt ab: das aus dem Magazine (Tender) auf Deck gezogene Kabel hatte zunächſt vier nebeneinander ſtehende, an der äußeren Peripherie der Felgen gekehlte Räder derart zu durchlaufen, daß es die Form zwei horizontaler, nebeneinander liegender »Achter« beſchrieb; hierauf trat das Seil in die eigentliche Auslegemaſchine, beziehungsweiſe in den Bremsapparat ein, und verlief über ein gekehltes Rad am Ende des Hinterdeckes, über das es in die Tiefe des Meeres ſank. Um zu verhindern, daß das Kabel mit der Schiffsſchraube in Contact trat, erhielt dieſelbe eine eiſerne Schutzvorrichtung, wie aus der Abbildung auf Seite 617 zu entnehmen iſt... Die einzelnen Organe des Auslegapparates ſind alle gleich wichtig. Der regelmäßige Ablauf über die Rollen ſollte Verſchlingungen des Seiles verhüten und der Abhaspelung einen gleichmäßigen ruhigen Gang verleihen; der Bremsapparat — als wichtiges Organ — war, wie erwähnt, dazu beſtimmt, die Geſchwindigkeit der Abhaspelung zu regeln. Der Mann, welcher die Auslegemaſchine bediente,

Digitized by Google

hatte eine Art Steuerruder zu handhaben, mittelſt welches er die Bremſe beliebig anziehen oder nachlaſſen konnte, je nachdem das unmittelbar an der Bremſe angebrachte Dynamometer eine kleinere oder größere Spannung zeigte.

Es liegt auf der Hand, daß die ſorgfältige und richtige Bedienung der Auslegemaſchine die wichtigſte Manipulation bei der Kabellegung iſt. Der Leſer wird vielleicht fragen: wieſo das Kabel eine größere oder geringere Spannung erhalten könne, und in welcher Beziehung der Bremsvorgang zu der Auslegearbeit ſelbſt ſtehe. Die Antwort ergiebt ſich von ſelbſt, wenn man berückſichtigt, daß zwiſchen Kabelablauf und Schiffsgeſchwindigkeit, zwiſchen Kabellänge und Meerestiefe gewiſſe Wechſelwirkungen beſtehen. Die Hauptſache iſt, daß bei normalen Verhältniſſen die Abhaspelung nicht raſcher vor ſich gehe, als das Schiff ſich vorwärts bewegt. Tritt hier ein Mißverhältniß ein, ſo wird (bei langſamerem Gange des Schiffes) das Kabel ſeine normale Spannung verlieren, in bogen- oder wellenförmiger Curve ablaufen und auf dem Meeresboden eine unregelmäßige Linie markiren. Es entſteht dann ein Verluſt an Leitungs- und überhaupt Kabellänge und in Folge der größeren Länge des eben im Verſinken begriffenen Kabelſtückes eine namhafte Vermehrung von deſſen Eigengewicht, was eine Zerreißung des Kabels zur Folge haben kann. Der gleiche Uebelſtand tritt ein, wenn das Kabel im Verhältniſſe zur Fortbewegung des Schiffes zu langſam abläuft, wodurch eine übermäßige Spannung eintritt und gleichfalls ein Durchreißen ſtattfinden kann ... Zu dieſen Factoren, welche ſich einzig nur auf die Regelung der Geſchwindigkeit zwiſchen Schiff und Kabelablauf beziehen, kommt noch ein zweiter — die Wechſel in der Meerestiefe.



Schiffsſchrauben-Schutzvorrichtung am „Niagara".

Tritt der Fall ein, daß das ablaufende Kabel in eine größere Tiefe abzutauchen hat, so wird die Spannung des Seiles sofort eine größere, und die Bremse muß festgezogen werden; im Gegenfalle, bei seichteren Meeresstellen, vermindert sich die Spannung, dann muß die Bremse nachgelassen werden. Der Vorgang erscheint auf den ersten Blick widersinnig; das Festklemmen der Bremse bei großen Tiefen ist aber hauptsächlich deshalb nothwendig, um nicht zu viel Kabel auf einmal ablaufen zu lassen, was dessen Eigengewicht steigern und unfehlbar den Bruch herbeiführen würde ... Es ist selbstverständlich, daß der Bremser über das Wachsen und Schwinden der Meerestiefe nicht unmittelbar orientirt sein kann. Seine Aufgabe besteht denn auch einzig allein darin, auf die Bewegungen des Dynamometers zu achten, das über die Ablaufsgeschwindigkeit des Kabels und seine jeweilige Spannung Aufschluß giebt.

Nach diesen Vorbemerkungen kehren wir zum Gegenstande zurück. Am 3. August war die Kabelflotille aus Queenstown ausgelaufen, am 5. begann sie bereits ihre Arbeit. Der »Niagara« hatte zunächst die Aufgabe, das Küstenkabel zu legen, wobei das Mißgeschick eintrat, daß der ziemlich dicke Strang von den vier Leitrollen absprang, sich in die Axen verwickelte und abriß. Man war erst eine englische Meile von der Küste entfernt. Der Torso wurde aufgefischt und die Legung von neuem begonnen. Diesmal erfolgte der Bruch noch an Bord und zwar an jener Stelle des Seiles, wo das Küstenkabel und Tiefsee-Kabel miteinander verbunden waren. Da man vorgesorgt und um das schwere Küstenkabel ein Seil geschlungen hatte, das sich an Bord befand, konnte der Torso sofort wieder eingeholt und die Verbindung wieder hergestellt werden ... In den nächsten Tagen ging die Arbeit ziemlich glatt von statten, aber am 10. August, als man eben die Leitung auf ihre Stromfähigkeit geprüft hatte und zur allgemeinen Ueberraschung auf die gegebenen Signale von Valentia gar keine Antwort erhielt, riß das Kabel, das kurz vorher eine so bedeutende Spannung erreicht hatte, daß die Bremse mit einem Drucke von 35 Centner wirken mußte, jäh ab. Man war erst 274 englische Meilen vom Lande entfernt. Die Meerestiefe an der Stelle, wo der Kabelbruch erfolgte, betrug 2050 Faden. Bei dieser Gelegenheit machte man überdies die Entdeckung, daß die Länge

des mitgenommenen Kabels überhaupt nicht ausgereicht haben würde, die Legung vollſtändig zu bewirken, denn es waren auf der durchlaufenen Diſtanz von 274 Meilen bereits 334 Meilen Kabel ausgelegt worden.

So war das Unternehmen endgiltig geſcheitert, die ſchöne Hoffnung zerſtört — nicht aber die Actionsluſt jener kühnen Männer, die von ihrer Idee nicht ablaſſen wollten, gebrochen. Dank dieſer Thatkraft und dieſem ſtarken Vertrauen in die Sache, konnte bereits im nächſtfolgenden Jahre (1858) eine zweite Expedition in See gehen. An derſelben betheiligten ſich die gleichen Schiffe, welche zur erſten ausgerüſtet waren, und zeigte auch das Kabel dieſelbe Conſtruction. Dagegen wurde eine weſentlich beſſere Auslegemaſchine in Dienſt geſtellt und vom Phyſiker der Expedition, Prof. William Thomſon ein außerordentlich empfindliches Spiegelgalvanometer conſtruirt, dem die Aufgabe zufiel, unterwegs das Kabel jederzeit auf ſeine Leitungsfähigkeit zu prüfen und mit den Ausgangsſtationen als Sprechinſtrument zu dienen ... Wir ſagen »Ausgangsſtationen«, weil man diesmal den, bei der erſten Kabel-Expedition aufgeworfenen, aber nicht durchgeführten Plan — der Legung des Kabels von der Mitte des Oceans gegen die beiden Continente hin — feſthielt. Die Legungsarbeiten begannen am 25. Juni. Zwei Mal waren Kabelbrüche eingetreten und wieder reparirt worden; beim dritten Male aber war der Schaden nicht wieder gut zu machen, und der »Agamemnon« ſteuerte heimwärts. Er traf am 12. Juli in Queenstown ein.

Diesmal dauerte die Pauſe nur kurz, denn ſchon am 17. Juli ging die Kabelflotille wieder in See und begann zum dritten Male die Legungsarbeiten. Abermals drohte ein Zwiſchenfall das Unternehmen zum Scheitern zu bringen. Man hatte an einer Stelle des Kabels, das in kürzeſter Zeit ablaufen ſollte, eine Beſchädigung wahrgenommen, die nicht anders zu beſeitigen war, außer man bremſte ſo ſtark, daß das Kabel zum Stillſtand kam, was mit dem Riſico eines ſofortigen Bruches verbunden war. Zudem war die Leitung wirkungslos. Zum Glücke riß das Kabel nicht, und bald functionirte auch die Leitung wieder. Am 4. Auguſt erreichte der »Agamemnon« die Küſte von Irland, und Tags darauf wurde das Küſtenkabel glücklich ans Land gebracht. Geſchützdonner begleitete dieſen denkwürdigen Act. Wenige Stunden ſpäter traf eine Depeſche — die erſte atlantiſche Kabel-Depeſche

(5. August 1858) ein, daß der »Niagara« in der Trinity-Bai auf Neufoundland eingetroffen und die Landung des Küstenkabels glücklich bewirkt sei ...

Das Werk war also vollbracht, der Enthusiasmus dies- und jenseits des Oceans ein spontaner und allgemeiner. Cyrus Field wurde als der Held des Tages und mit dem den Anglo-Amerikanern eigenthümlichen Hyper-Enthusiasmus als der große Apostel der Civilisation des XIX. Jahrhunderts gepriesen. Der Gefeierte ahnte wohl kaum, daß die ihm entgegengebrachte Begeisterung nur zu bald in das Gegentheil umschlagen werde. Nach einmonatlichem Betrieb versagte das Kabel am 3. September seinen Dienst. Zwar gelang es durch Anwendung eines äußerst empfindlichen Spiegelgalvanometers noch einige Wochen hindurch arg verstümmelte Depeschen zu befördern; aber am 20. October functionirte die Leitung nicht mehr, und das Kabel war somit vollständig unbrauchbar geworden ... Die Landsleute Field's waren die ersten, welche den genialen Pionnier der unterseeischen Telegraphie mit Koth bewarfen. Sie behaupteten, die Leitung sei absichtlich so schlecht gemacht worden, um einem neuen Geschäfte die Pfade zu ebnen. Ja, man verstieg sich sogar zu der Behauptung, die während der Functionsdauer des Kabels angeblich beförderten 400 Depeschen seien purer Schwindel und einfach fingirt, um der künftigen Speculation in Kabelpapieren Vorschub zu leisten.

Selbstverständlich handelte es sich nur um leichtfertige Verleumdungen, um sinnloses Geschwätz. Das Kabel versagte seinen Dienst, theilweise weil es mangelhaft construirt war, anderntheils aus verschiedenen Ursachen, die mit der mangelhaften Erfahrung in solchen Arbeiten in unmittelbarer Wechselwirkung standen. Dazu kam, daß man einen großen Theil des ohnedies schadhaften ersten Kabels bei der dritten Legung in Verwendung brachte und in der Arbeitspause jenes Kabel an einem trockenen Orte aufbewahrte, wodurch es noch mehr an jenen Eigenschaften einbüßte, die es hätte haben sollen, um dauernd seinen Dienst verrichten zu können.

Wie nun alle großen Erfindungen und Schöpfungen, denen ein bedeutender culturhistorischer Werth innewohnt, durch böswilliges Geschwätz nicht aus der Welt zu schaffen sind und überdies langwieriger Erprobungen, reicher Erfahrungen bedürfen, um verwirklicht zu werden — man denke

an das erſte Stadium des Eiſenbahnweſens! — ſo war dies auch mit der atlantiſchen Kabelfrage der Fall. Die bisherigen, wenn auch mißglückten, Unternehmungen hatten die Möglichkeit des Gelingens bewieſen, und gegen dieſe Thatſache war abſolut nichts einzuwenden. Ja, ſie war vielmehr geeignet, jene Männer, die die Sache nun einmal in Fluß gebracht hatten, zum Ausharren zu bewegen, und allen Angriffen zum Trotze, das Rieſenwerk unter jeder Bedingung fertig zu ſtellen ... Mißlicher freilich ſtand es mit der finanziellen Seite des Unternehmens. Eine Garantieleiſtung in der Höhe von 600.000 Pfund Sterling, die die Geſellſchaft der engliſchen Regierung zumuthete, lehnte das Parlament ab, bewilligte aber eine entſprechende jährliche Subvention (8% der angeführten Summe) in der Dauer von 25 Jahren, wenn innerhalb dieſes Zeitraumes das Kabel fertiggeſtellt würde. Das eigentliche Grundcapital hatte daher die Geſellſchaft ſelber aufzubringen, und da die öffentliche Meinung der Sache nicht ſehr gewogen war, wurde das Publikum derart beeinflußt, daß die Zeichnungen faſt gar nicht vom Flecke kamen. Erſt zu Beginn des Jahres 1865 verfügte die Geſellſchaft über die nöthigen Geldmittel (285.000 Pfd. Sterl.), um mit den Arbeiten beginnen zu können.

Die bisherigen Mißerfolge, ſowie die ſtrenge Kritik und das Mißtrauen des Publikums geſtalteten ſich zu Factoren, die im Hinblicke auf eine rationelle Löſung der Aufgabe nicht zu unterſchätzen waren. Schenkte man vorher den Detailoperationen bei der Conſtruction des Kabels wenig Aufmerkſamkeit, ſo war diesmal gerade das Entgegengeſetzte der Fall. Man griff die Sache mit der größten Rigoroſität an und ſtellte unzählige Proben an, ehe man die Leitung für dienſttauglich erklärte. Schon bei der Conſtruction des Kabels wich man von der bisherigen Anordnung der Details ab. Das neue Kabel (ſiehe Seite 624) erhielt eine Leitungslitze von ſieben Kupferadern, von denen ſechs ſpiralförmig um die ſiebente, gerade verlaufende Ader gewunden waren. Die Litze erhielt zunächſt einen Ueberzug von Compoundmiſchung, und ward hierauf die erſte Guttaperchalage umgepreßt. Nun gab man dem Guttaperchadrahte einen zweiten Ueberzug von Compound, worauf die zweite Guttapercha-Umpreſſung erfolgte u. ſ. f., bis die Leitungslitze mit einem vierfachen (beziehungsweiſe achtfachen) Schutzmantel

versehen war. Statt nun das derart hergestellte Kabel mit seiner äußeren Umhüllung zu versehen, schritt man schon jetzt zur Vornahme von allerlei Proben, welche die vollständige Isolation, die gehörige Stromfähigkeit und die Spannungsfähigkeit des Stranges constatiren sollten.

Jetzt erst, nachdem alle diese Bedingungen zutrafen, erhielt das Kabel seine äußere Schutzhülle, zehn ziemlich starke ($2^1/_2$ Millimeter) Eisendrähte bester Qualität, deren jeder vorher mit einem Mantel von fünf Strängen getheerten Manilahanfes umwunden wurde. Dieses Detail zeigt eine wesentliche Abweichung von den früher befolgten Constructionsarten. Durch die Umhüllung der Eisendrähte mit Hanfsträngen vergrößerte man das Volumen beträchtlich, ohne das Eigengewicht erheblich zu erhöhen. Das neue Kabel besaß demnach eine weit größere Schwimmfähigkeit, als die vorher verwendeten. Ganz besonders stark und voluminös wurde das Küstenkabel (siehe Seite 625) hergestellt. Es erhielt einen Durchmesser von 56 Millimeter, so daß das Gewicht der Seemeile Strang die respectable Ziffer von 400 Centnern erreichte. Um die Verbindungen der beiden Küstenkabel mit dem bedeutend schwächeren Tiefsee-Kabel nicht zu compliciren, waren jene derart construirt, daß ihre Dimensionen von einem bestimmten Punkte constant abnahmen, so daß an der Verbindungsstelle beide Kabel gleich dick waren. Die ganze Länge des Stranges betrug 2300 Seemeilen. Es enthielt 25.000 Meilen Kupferdrähte, 35.000 Meilen Eisendrähte und die Kleinigkeit von 400.000 Meilen Hanfstränge.

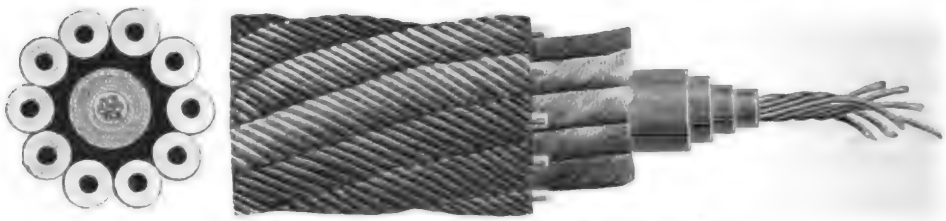
Selbstverständlich bedurfte es zur Unterbringung einer so enorm compendiösen Masse eines Hochseeschiffes von größten Dimensionen, und es ist sehr fraglich, ob sich ein solches vorgefunden haben würde, wenn nicht wenige Jahre vorher Brunel's Riesenschiff »Great Eastern« fertiggestellt worden wäre. In dem Schiffsraum dieses gewaltigsten unter allen damaligen (und auch nachmaligen) Oceanfahrern konnte das riesige Kabel ohne Raumbeschränkung untergebracht werden. Es wurden drei Behältnisse (Tender) eingerichtet, welche zwischen $51^1/_2$ und $58^1/_2$ Fuß Durchmesser hatten und einzelne Theile des Kabels in Längen von 693, 898 und 899 Seemeilen bequem aufnehmen konnten ... Der eine Tender befand sich unter dem Vorderdeck, der zweite und dritte unter dem Hinterdeck.

Nicht minder große Sorgfalt, wie der Conſtruction des Kabels, wurde den Apparaten gewidmet, welche an Bord des »Great Eaſtern« behufs Durchführung der Verlegungsarbeiten aufgeſtellt werden ſollten. Eine Beſchreibung dieſer Vorrichtungen, unter welchen namentlich die Auslegemaſchine bemerkenswerth iſt, glauben wir der Weitſchweifigkeit halber, die hierbei nöthig wäre, übergehen zu ſollen. Ferner hatte man Vorſorge getroffen, um für den Fall, daß das Kabel gekappt werden ſollte (bei wahrgenommenen Beſchädigungen, oder Sturmwetter), dasſelbe nicht gänzlich zu verlieren. Es wurde ein ſtarkes Drahtſeil an Bord genommen, das eine Vorrichtung hatte, um im Bedarfsfalle ſofort an das Kabel feſtgemacht werden zu können. Das Drahtſeil war ſeiner Länge nach durch Knoten von Seemeile zu Seemeile markirt, ſo daß man darüber genau informirt werden konnte, in welcher Tiefe das Kabel-Ende ruhe. Ueberdies ſollten große Signalbojen (ſiehe Seite 640) in Verwendung gelangen, an die das andere Drahtſeil-Ende zu befeſtigen war, um über die Stelle, wo der Kabeltorſo verſenkt lag, auch oberſeeiſch orientirt zu bleiben. Kurz, die mannigfachen Erfahrungen und früheren Mißerfolge veranlaßten einen Aufwand von Einrichtungen und Vorſichtsmaßregeln, die für ſich nicht minder die Garantie für einen glücklichen Erfolg darboten, wie das vorzüglich conſtruirte Kabel ſelber.

Auch hinſichtlich des techniſchen Perſonales ging man ſehr wähleriſch vor. Gelegentlich der erſten Expeditionen hatte man nicht nur verabſäumt für den telegraphiſchen Theil der Operationen gute Apparate an Bord zu nehmen, ſondern es war auch der erſte Phyſiker der Unternehmung, Whitehouſe, am Lande geblieben. Diesmal fand ſich ein vorzüglich geſchultes techniſches Corps an Bord des »Great Eaſtern« ein, das unter Führung der Elektriker de Sauty, Thomſon und Varley ſtand. Kurz, man hatte Alles, was die phyſikaliſche Wiſſenſchaft, die Technik und die Marine zu leiſten vermochten, vereinigt, um dem Erfolg des Unternehmens diesmal eine apodiktiſche Gewißheit zu verleihen.

Die Arbeiten ſollten alſo ihren Anfang nehmen. Schon einige Zeit vorher hatten die beiden, der Expedition beigegebenen Hilfsſchiffe »Iris« und »Amethyſt« das Kabel von den Werken zu Worden Wharf in neun

Fahrten dem in dem Medway ankernden »Great Eaſtern« zugebracht. Hier wurde das Kabel mittelſt einer eigens zu dieſem Zwecke conſtruirten Aufzugs- und Abwindmaſchine in die drei rieſigen Tender untergebracht. Dies geſchah am 14. Juni 1865. Zehn Tage ſpäter ging Brunel's Rieſenſchiff in See mit einer Geſammtladung (einſchließlich der Maſchinen) von 24.000 Tonnen oder 480.000 Centnern, wovon allein auf das Kabel 80.000 Centner entfielen — in der That ein capitales Gewicht!... Dabei war das Küſtenkabel nicht inbegriffen, denn dasſelbe befand ſich an Bord des Hilfsſchiffes »Karoline«... Die vorbereitenden Arbeiten gingen in Folge ungünſtigen Wetters ziemlich langſam von ſtatten. Erſt vier Wochen nach dem Auslaufen der Expeditions-Flotille, welche aus dem »Great Eaſtern«, der »Karoline« und den Begleitſchiffen »Sphinx« und »Terrible« beſtand, konnten die Operationen zur Legung des Küſtenkabels in der Bai von



Atlantiſches Tiefſee-Kabel vom Jahre 1865. (Natürliche Größe.)

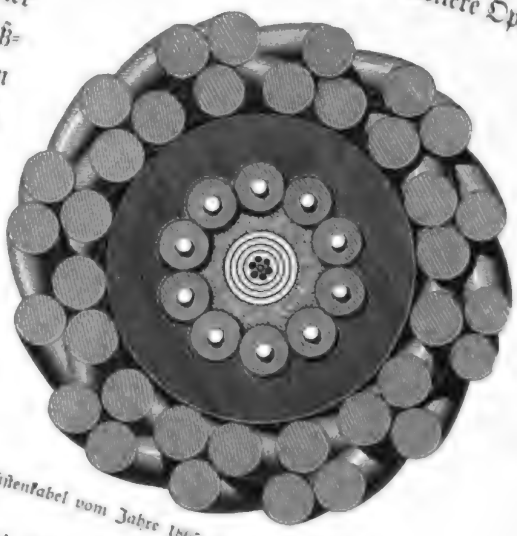
Valentia (Irland) begonnen werden. In Folge eines vorzeitigen Freudenausbruches der Arbeiter über den vermeintlich gelungenen erſten Act der Operation entſchlüpfte das Küſtenkabel, das an die Landleitung noch nicht feſtgemacht war, und mußte vom »Great Eaſtern« eingeholt werden. Die neue Operation verlief ohne Störung, doch wurde das gelegte Kabel vielfachen Proben hinſichtlich ſeiner Leitungsfähigkeit und Iſolation unterzogen, ehe man ſich entſchloß, an die Fortſetzung der Arbeiten zu ſchreiten. Wie mühſam dieſelbe war, erſieht man daraus, daß gleich zu Beginn der Auslegung des Tiefſee-Kabels die Leitung nicht functionirte. Es blieb nichts übrig, als den bereits abgelaſſenen Strang aufzuwinden, und ſo entdeckte man die ſchadhafte Stelle. Aus der Kaboloberfläche ragte ein ſpitzes, nagelförmiges Drahtſtück, das durch den ganzen Strang bis zur Kupferleitung hindurchging. Wie dieſe Beſchädigung entſtanden, blieb unaufgeklärt. Nach

Digitized by Google

ation in der Magee-Bucht. (Neufoundland.)

vorgenommener Reparatur wurde das Kabel wieder versenkt und die Reise fortgesetzt.

Sie ging so rasch von statten, daß nach Ablauf des sechsten Tages nach Beginn der Arbeit in Valentia, bereits 707 englische Meilen Strang abgelassen waren. Der »Great Eastern« hatte dabei nur 636 Meilen zurückgelegt; die Differenz erwuchs durch die bedeutenden Tiefen (2400 Faden), in die das Kabel abgetaucht war. Nach einer nochmaligen Unterbrechung der Arbeit in Folge Beschädigung des Stranges, ging die weitere Operation so glatt ab, daß Ende Juli 903 Seemeilen abgelassen waren. Zwei Tage später aber kam es zu einem mißlichen Zwischenfall. Man hatte an Bord an dem eben ablaufenden Kabel ein Stück mitlaufenden Drahtes bemerkt, in Folge dessen die Bremse geschlossen und das Schiff angehalten. Die längere Dauer der Untersuchung bewirkte eine Verrückung des schweren, im Zustande der Ruhe nicht steuerfähigen Schiffes von seiner Curslinie nach seitwärts, was zur Folge hatte, daß das Kabel von einem der Leiträder der Auslegemaschine absprang, den Mechanismus beschädigte und schließlich — abriß.



Küstenkabel vom Jahre 1865. (Natürliche Größe.)

»Der Schrecken, die bittere Enttäuschung — sagt Russel, der Berichterstatter der »Times« — welche sich Aller bemächtigte, die das Unglück sahen, und die es nach und nach, als sich die Kunde über das weite Schiff hin verbreitet hatte, vernahmen, läßt sich mit Worten nicht schildern; die Zuschauer waren bis zu Thränen ergriffen. Der sonnbestrahlte Meeresspiegel breitete sich ringsum bis zum fernen Horizont, kein Merkmal bezeichnete den Ort, wo so schöne Hoffnungen ins

waren« ... Da war guter Rath theuer, aber er fand ſich, als die Techniker ſich entſchloſſen hatten, das Kabel mittelſt der mitgenommenen großen Enterhaken aufzufiſchen. Die Operation gelang, indem der »Great Eaſtern« quer über die Kabellinie fuhr und der Enterhaken das Kabel — in einer Tiefe von 15.000 Fuß! — thatſächlich faßte. Kaum aber war ein Theil des verloren gegangenen Stranges wieder an Bord, ſo riß dieſer abermals. Die Ungunſt des Wetters geſtattete es nicht, mit den Enterhaken zu operiren. Darüber verging eine volle Woche, bis 9. Auguſt. An dieſem Tage wurde der Enterhaken abgelaſſen, das Kabel gefaßt und faſt bis auf die halbe Höhe gehoben, als das Drahtſeil des Enterhakens riß und das Kabel abermals in die Tiefe verſank. Ein zweiter Verſuch mit dem Enterhaken mißlang, während ein dritter das Kabel abermals zum Heben brachte, doch zeigte diesmal das Dynamometer eine ſo bedeutende Spannung (105 Centner), daß wenig Hoffnung für das Gelingen der Operation vorhanden war. In der That riß das Enterhakenſeil abermals, und das Kabel tauchte zum dritten Male in die Tiefe ...

All' die rieſigen Geldopfer hatten nichts genützt — das Kabel lag in der Tiefe des Oceans, augenſcheinlich für immer verloren. Das einzige Gute war auch diesmal die Summe von Erfahrungen, welche die Unternehmer gemacht hatten, und die, weit entfernt, ſie zu entmuthigen, ihnen vielmehr zur Richtſchnur zu dem ſofort geplanten neuen Unternehmen dienten. Beſonders überraſchend zeigte ſich der Erfolg beim Hantiren mittelſt des Enterhakens, der im Stande war, in ungeheuerer Tiefe, wo man vorher das Kabel in Sand und Schlamm tief eingebettet wähnte, dasſelbe zu erfaſſen. Faſt jedesmal war dieſe Operation geglückt, und wenn auch der Enderfolg an der ungenügenden Tragfähigkeit des Enterhakenſeiles ſcheiterte, ſo konnte gleichwohl mit der Thatſache gerechnet werden, daß derlei Operationen mit faſt abſoluter Ausſicht des Gelingens vorgenommen werden konnten. Es war alſo auch die Hoffnung, das verlorene Kabel ſpäterhin wieder aufholen zu können, anzuſtückeln und in Betrieb zu ſetzen, gewiß eine vollkommen berechtigte.

Die negativen Errungenſchaften bei der Kabellegung im Jahre 1865, weit mehr noch aber das Reſultat, welches das erſte transatlantiſche Kabel

alles
neue
in
366
er=
is
r
e

gelegentlich des Auffiſchens des alten Kabels vom Jahre 1865 erlangen. Einige dieſer Bojen hatten außergewöhnliche Dimenſionen und ein coloſſales Gewicht. Was die im Vorjahre verwendeten Enterhaken anbetrifft, hatte man, wie ſich der Leſer erinnern wird, die Erfahrung gemacht, daß die Möglichkeit eines Abgleitens des Kabels von den Klauen nicht ausgeſchloſſen blieb. Um dieſer Eventualität begegnen zu können, wurde außer den früher verwendeten Enterhaken eine neue Gattung mitgenommen. Dieſelben waren mit einem Mechanismus verſehen, welcher es ermöglichte, durch Hinzutreten von ſelbſtthätigen Springfedern, welche nach abwärts an die Klauenſpitzen anſchloſſen, das einmal vom Enterhaken gefaßte Kabel innerhalb der Klauen derart feſtzuhalten, daß ein Abgleiten unter normalen Verhältniſſen nicht ſtattfinden konnte. Ueberdies hatte man derartige Enterhaken zur Verfügung, deren Klauen an der inneren Seite mit ſcharfen Stahlklingen verſehen waren. Man verband mit dieſem Apparate den Zweck, ein Kabelſtück in der Tiefe des Meeres gewaltſam zu durchſchneiden, wenn es die Umſtände erheiſchen ſollten. Die übrige Ausrüſtung erſtreckte ſich auf die Apparate, welche das Kabel auf ſeine Iſolation und Leiſtungsfähigkeit zu prüfen hatten. Auch in dieſer Richtung waren mancherlei Verbeſſerungen bewirkt worden.

Die Vorbereitungen waren am 29. Juni beendet. Der »Great Eaſtern« hatte im Ganzen 2377 Seemeilen Kabel an Bord, das Begleitſchiff »Medway« überdies 400 Seemeilen Reſervekabel. Zur Aſſiſtenz während der Legungsarbeiten ſtanden die Dampfer »Terrible«, »William Cory« und »Albany« zur Verfügung. Den nächſten Tag ging der »Great Eaſtern« von der Themſe aus in See, was mit großen Schwierigkeiten verbunden war, da das ungemein tief gehende Rieſenſchiff ſtellenweiſe ſo wenig Waſſer unter dem Kiele hatte, daß die Gefahr des Strandens mehrere Male an einem Haare hing. Nachdem der »Great Eaſtern« glücklich die See erreicht hatte, nahm er ſeinen Curs durch den Aermelcanal nach Valentia. Hier hatte der »William Cory«, welcher das Küſtenkabel vom »Great Eaſtern« übernommen hatte, am 7. Juli die Legung desſelben begonnen und auf eine Strecke von 27 Seemeilen glücklich durchgeführt. Dort, wo das Küſtenkabel endete und mit dem Tiefſee-Kabel verbunden werden ſollte, wurde jenes an

alles
neue
in
366
er=
is
r
e

Kräfte und ihres Wissens jene Idee verwirklichten, die drei Lustren vorher zum ersten Male in den Köpfen weitausblickender Geister aufgeblitzt hatte.

So war das alte Culturland Europa an den jungen Erdtheil durch ein dünnes Drahtgespinnst gekettet, einem Nervenstrange zu vergleichen, durch den fortan ein geistiges Leben pulste, eine geheimnißvolle Kraft den geistigen Verkehr zweier Welttheile vermittelte. Der Gedanke hieran gestaltet sich namentlich dann überwältigend, wenn man die ungeheuere Tiefe, die ewige Nacht und die Todtenstille in Betracht zieht, welche der elektrische Funke im Dienste der Menschheit blitzschnell durcheilt. Gedenken wir hierbei der Männer, welche dies zu Stande gebracht, nachdem sie Hindernisse aller Art und sogar feindliche Gesinnung und Mißgunst zu überwinden hatten, so kommen uns unwillkürlich Buckle's herrliche Worte in den Sinn: »der größte Feind des Wissens ist nicht der Irrthum, sondern die Trägheit. Alles, was wir brauchen, ist die Erörterung; dann sind wir sicher, daß Alles in Ordnung kommt, wenn wir auch noch so viel Versehen machen. Ein Irrthum bekämpft den andern, jeder zerstört seinen Widersacher, und die Wahrheit kommt zu Tage. Dies ist der Verlauf menschlicher Geistesentwickelung, und unter diesem Gesichtspunkt sind die Urheber neuer Ideen, neuer Vorschläge und — neuer Ketzereien die Wohlthäter des Menschengeschlechtes. Ob sie Recht oder Unrecht haben, das ist das Wenigste. Sie wirken zur Aufstachelung des Geistes, sie bringen seine Kräfte in Thätigkeit; sie regen uns zu neuer Forschung an; sie bringen alle Gegenstände unter neue Gesichtspunkte; sie stören die allgemeine Trägheit und unterbrechen unsanft, aber mit heilsamer Wirkung, die Liebe zum Schlendrian.« — ·· —·

Das neue Kabel war gelegt und functionirte vortrefflich. Es war noch nicht dem allgemeinen Verkehre übergeben, als die Unternehmer bereits an die zweite große Arbeit: die Hebung des im Jahre 1865 verlorenen Kabels, schritten. Wir dürfen hierbei erinnern, daß genau an demselben Tage, an welchem die neue transatlantische Telegraphenlinie mit dem Telegraphennetz der Vereinigten Staaten in Contact gebracht wurde, ein Jahr vorher das alte Kabel in der Tiefe des Oceans versank. Es war dies der 2. August. Am Jahrestage des Mißgeschickes begann der »Medway«, welcher das Ergänzungskabel an Bord hatte, dasselbe auszuladen, damit

es an Bord des »Great Eaſtern« gebracht werden konnte. Eine Woche ſpäter ging das Rieſenſchiff in See, um an die Durchführung ſeiner ſchweren Arbeit zu ſchreiten. Der Punkt, wo das Ende des alten Kabels lag, war genau bekannt. Er befand ſich in einer Entfernung von 606·4 Seemeilen von Heart's Content. Nun war aber, wie man ſich erinnern wird, das Kabel-Ende mit dem ſchweren Enterhaken und 12.000 Fuß Drahtſeil verſunken, ſo daß alſo auf dem Ende des Stranges ein bedeutendes Gewicht laſtete, dem ſelbſt die vorzügliche neue Aufwindungsmaſchine nicht gewachſen war. Dieſen Umſtand hatten die Unternehmer ſchon geraume Zeit vorher bedacht und darnach ihre Dispoſitionen getroffen. Das verſunkene Kabel ſollte nämlich in keinem Falle an ſeinem Endpunkte gehoben werden. Um die Hebung zu bewirken, wurde die Dispoſition derart getroffen, daß ſowohl der »Great Eaſtern«, wie ſeine beiden Begleitſchiffe eine Strecke oſtwärts des Kabel-Endes Aufſtellung nehmen ſollten und zwar derart, daß ſie ſich genau in der Kabellinie (die durch Bojen markirt war) befanden. Der »Great Eaſtern« war beſtimmt, in der Mitte zu operiren, während das eine Begleitſchiff, der »Medway«, dem Kabel-Ende zunächſt mit dem Aufiſchen desſelben betraut war. Gleichzeitig wurde disponirt, daß das von allen drei Schiffen gleichzeitig aufzuholende Kabel nicht ganz aufgezogen, ſondern in halber Höhe ſchwebend erhalten werden ſollte. War dies geſchehen, ſo ſollte der »Medway« das von ihm aufgefiſchte Kabelſtück mittelſt des früher erwähnten Apparates (Enterhaken mit Springfedern und Meſſerklingen) gewaltſam durchſchneiden, auf dieſe Art das Kabel von ſeinem Endgewichte entlaſten und dem »Great Eaſtern« ein friſches Kabel-Ende zur Verbindung mit dem neuen Kabeltheil darbieten.

Ueber die Operation ſelbſt halten wir uns an den folgenden Bericht Schellens: »Als der »Great Eaſtern« am 9. Auguſt ſeine Fahrt begann, waren der »Terrible« und der »Albany« bereits eine Woche voraus, um die Bojen zu legen und mit dem Fiſchen zu beginnen. Das letztere Schiff hatte bereits am 12. Auguſt das Kabel gefaßt und an ein Bojentau aufgehängt; aber in Folge einer fehlerhaften Stelle an der Kette, wodurch die Boje mit dem Enterhaken verbunden worden war, brach dieſes Glied und das Kabel ging wieder mit zwei Seemeilen des ſtarken Drahtſeiles verloren.

Digitized by Google

Am 13. Auguſt begann der »Great Eaſtern« in einer Entfernung von 15 Meilen vom Bruchende ſeinen erſten Verſuch. Um 12 Uhr 30 Minuten Nachmittags wurde der Enterhaken hinabgelaſſen und um 1 Uhr 50 Minuten erreichte er den Meeresgrund; es waren 2200 Faden Drahtſeil abgewunden. Aber der Wind und eine ſtarke Strömung wirkten dem Schiffe entgegen, ſo daß es kaum von der Stelle kam und gegen 9 Uhr Abends genöthigt wurde, das abgewundene Drahtſeil wieder einzuziehen. Am 14. und 15. Auguſt war das Wetter trübe und nebelig; als es ſich aber am Nachmittage des letzteren Tages aufhellte, wurde der Enterhaken abermals hinabgelaſſen ...

Aufholen des Kabels.

Gegen 7 Uhr Abends gab das Dynamometer auf dem »Great Eaſtern« zu erkennen, daß das Kabel vom Enterhaken erfaßt ſei, gleichzeitig aber bildete ſich ein dichter Nebel, der die Schiffe unſichtbar machte und einen Zuſammenſtoß befürchten ließ. Als man eben damit begann, das Kabel aufzuwinden, und die größte Ocean-Boje, ein wahres Ungeheuer von 70 Centner Gewicht, an der Seite des Schiffes hinabgelaſſen werden ſollte, erhielt letzteres einen ſtarken Stoß — das Schiff war mit der Boje, welche das Bruchende des Kabels bezeichnete, zuſammengeſtoßen. Es koſtete viele Mühe, ſich von der Boje loszumachen, und um 1 Uhr Nachts begann der »Great Eaſtern« wieder damit, die Kette der auszulegenden großen Boje mit dem Enterhakentau, welches inzwiſchen auf eine Länge von 1300 Faden

Kabelstation in der Trinity-Bai (Neufoundland.)

Digitized by Google

Digitized by Google

aufgewunden war, zu befeſtigen, um das auf einige Tauſend Fuß gehobene Kabel bis zum Morgenanbruch ſchwimmend zu erhalten. Aber als die Verbindung zwiſchen dem Bojen- und Enterhakentau der Vollendung nahe war, riß dieſelbe, und Kabel und Ankertau verſanken in die Tiefe ...

Am 16. Auguſt nahm der »Great Eaſtern« ſechs Meilen weiter oſtwärts Stellung; bei ſehr günſtiger Witterung war um 4 Uhr 30 Minuten Nachmittags der Enterhaken 2400 Faden tief hinabgelaſſen, und um 7 Uhr zeigte das Dynamometer an, daß das Kabel gefaßt ſei. Wegen der Dunkelheit der Nacht hielt man es für nicht räthlich, das Kabel aufzuwinden, und erſt am 17., Morgens 4 Uhr 30 Minuten wurden die Trommeln in Bewegung geſetzt, um das Kabel aufzuholen. Um 8 Uhr war dasſelbe bereits 1000 Faden vom Meeresgrund entfernt, um 10½ Uhr waren bereits 2300 Faden des Enterhakentaues aufgewunden und nur noch 15 Faden der Hakenkette hingen über Bord... Die Aufregung der Bemannung wuchs mit jeder Minute; Alles drängte nach der Bordwand, um den Haken mit dem Kabel aus dem Meere emporſteigen zu ſehen. Da ertönte der Ruf: »Ich ſehe den Fanghaken! da ſchaut!« und ein allgemeines Freudengeſchrei durchdrang die Luft. Noch eine Minute, und der Enterhaken erſchien über dem Waſſer; über zwei ſeiner Klauen hing, die beiden Enden nach dem Meeresſpiegel gerichtet, das ſchwarze alte Kabel von 1865 ...«

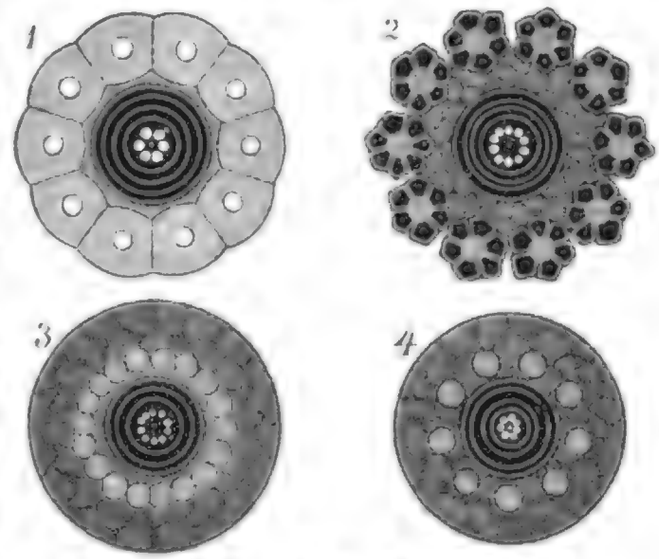
Es hat den Anſchein, daß die unterſeeiſchen Gewalten nicht gewillt ſind, das, was ſie einmal an ſich geriſſen, dem Menſchen wieder auszuliefern. So war es auch diesmal der Fall. Man war eben damit beſchäftigt, durch eine beſondere Vorrichtung das aufgefiſchte Kabel an Bord des »Great Eaſtern« einzuholen, als der Haken ins Schwanken gerieth, ſich ſeitwärts neigte und das Kabel über die Klauen — in die Tiefe glitt. Nur kurze fünf Minuten war es an der Waſſerfläche geweſen ... Wie nicht anders zu denken, rief dieſer wahrhaft grauſame Zwiſchenfall allgemeines Entſetzen hervor. Wieder waren alle die unſäglichen Anſtrengungen ohne Erfolg, die wieder gewonnene Zuverſicht zu Nichte gemacht. Da war der Einfluß der Expeditionsleiter unumgänglich nothwendig, damit nicht eine allgemeine Entmuthigung Platz griff.

In der That nahmen die mühevollen und zeitraubenden Arbeiten bald wieder ihren Fortgang. Schon drei Tage nach dem eben geſchilderten unglücklichen Zwiſchenfall gelang es abermals mittelſt des Enterhakens das Kabel zu faſſen und emporzuheben. Es ſollte nun der urſprüngliche Plan verwirklicht werden: das Kabel an mehreren Stellen zu heben, eine Zeit lang in ſchwebender Lage zu erhalten und dann gänzlich an Bord des »Great Eaſtern« aufzuholen. Leider wollte dieſe Operation nicht gelingen, und die beiden anderen Schiffe kreuzten tagelang längs der Kabellinie ohne geringſten Erfolg. Mehrmals war man von der Linie gänzlich abgekommen, oder die Enterhaken hatten endlich das Kabel gefaßt, um es alsbald wieder zu verlieren.

In dieſer mißlichen Lage trug ein Zwiſchenfall weſentlich zur Hebung des geſunkenen Muthes bei. Acht Tage nach erneuter Aufnahme der Arbeiten, d. i. am 27. Auguſt, gab der »Albany« einen Alarmſchuß ab. Dann traf an Bord des »Great Eaſtern« die Botſchaft ein, daß der »Albany« das Kabel gehoben, und zwar mit auffallend geringer Spannung, und es an eine Boje befeſtigt habe. Einem der Ingenieure der Expedition ſchien es im hohen Grade verdächtig, daß das gehobene Kabel eine ſo geringe Spannung äußerte und die Stelle, wo die Hebung ſtattgefunden hatte, überdies in beträchtlicher Entfernung abſeits des Kabellinie ſich befand. Er ſprach die Vermuthung aus, daß man es hier offenbar mit einem abgeriſſenen Kabelſtücke zu thun habe, eine Annahme, die ſich beſtätigte, als der »Great Eaſtern« das Kabel vollends einholte. Das Stück war nur zwei Seemeilen lang.

Die Arbeiten ſchienen alſo abſolut nicht vom Flecke kommen zu wollen. Alle bisherigen Bemühungen hatten ſich als erfolglos erwieſen. Zieht man die Summe aller Factoren, welche zum Gelingen des Unternehmens nothwendig waren, dann freilich muß man es begreiflich finden, daß ſich demſelben ſchier unbezwingbare Hinderniſſe in den Weg ſtellten. Das letzte Mißgeſchick war kaum überwunden, als es ſich herausſtellte, daß der »Great Eaſtern« in einem Abſchnitte des Oceans operire, der an jener Stelle die enorme Tiefe von 2500 Faden beſitzt, das vorhandene Hakentau alſo kaum ausreichen konnte. Es mußte demnach die Poſition gewechſelt und weiter oſtwärts geſteuert werden. Dort glaubte man eine Tiefe von nur 1900 Faden anzutreffen, doch hatte der »Great Eaſtern« bald nach Auswerfen des Enter-

hakens 2150 Faden Drahtſeil abgewickelt. Das war am 31. Auguſt um 10 Uhr Vormittags. Faſt fünf Stunden ſpäter zeigte das Dynamometer an, daß der Enterhaken das Kabel gefaßt hatte. In den erſten Morgenſtunden des 1. September war dasſelbe bis auf 800 Faden vom Meeresgrund aufgewunden und an eine Boje befeſtigt. Der Moment ſchien günſtig, um das urſprüngliche Programm durchzuführen. Die Boje, welche das aufgefiſchte Kabel ſchwebend trug, befand ſich 95 Meilen öſtlich der Stelle, wo das Kabel im Jahre 1865 geriſſen und verſunken war. Es war nun die Aufgabe des »Great Eaſtern«, einige Meilen weſtlich zu dampfen und an einer zweiten Stelle zu verſuchen, das Kabel zu heben und ſchwebend zu erhalten. Dieſelbe Operation ſollte auch der »Medway«, der wieder eine Strecke weiter weſtlich des »Great Eaſtern« Stellung genommen hatte, vornehmen. In der That gelang es beiden Schiffen das Kabel zu faſſen und auf bedeutende Höhe emporzuheben. Dasſelbe hing nun auf drei verſchiedenen Punkten, und es war die nächſte Aufgabe, den Strang an entſprechender Stelle von dem Gewichte, das auf ſeinem Ende ruhte (Enterhaken und Drahtſeil vom Jahre 1865), zu entlaſten, d. h. ihn gewaltſam zu zerreißen. Dieſe höchſt wichtige Operation fiel dem am weſtlichſten, alſo dem Kabel-Ende zunächſt ſtehenden »Medway« zu, dem es auch in der That gelang, mittelſt der betreffenden Enterhaken-Vorrichtung (Klauen mit Meſſerklingen) das Tau zu durchſchneiden. Noch in ſpäter Abendſtunde gelangte an Bord des »Great Eaſtern« die Botſchaft, daß die Operation geglückt ſei.



1, 2, 3: Atlantiſche Kabel von 1866, 1874 und 1879; 4: Aden-Zanzibar-Kabel.

Damit ſchien das Unternehmen definitiv geſichert. Wenn der Leſer einen Blick auf die Illuſtration Seite 632 wirft, ſo wird er ſofort die günſtige Situation, in der ſich der »Great Eaſtern« befand, wahrnehmen.

Da in einiger Entfernung oſtwärts der Strang durch eine Boje ſchwebend erhalten wurde, war das Gewicht des Kabel-Endes, das der »Great Eaſtern« gefaßt hatte und das überdies bis auf bedeutende Höhe emporgezogen war, gering. Die Arbeiten wurden daher noch in derſelben Nacht fortgeſetzt, und kurz vor 1 Uhr Früh erſchien das ſchwarze Kabel zum zweiten Male ſeit Beginn der Hebungsarbeiten an der Oberfläche des Meeresſpiegels.

In dem Schellen'ſchen Berichte heißt es nun weiter: »Die ganze Mannſchaft war am Verdeck; an das Schlafen dachte Niemand. Es war beinahe 3 Uhr, als die Trommel wieder in Bewegung geſetzt werden konnte, um das Kabel an Bord zu bringen; aber erſt um $3^1/_2$ Uhr war ſoviel davon aufgewunden, daß das Ende in den Unterſuchungsraum gebracht werden konnte. Hier erſchien der Elektriker Will. Smith, das Kabel-Ende in der Hand. In wenigen Augenblicken, während aller Augen auf ihn gerichtet waren, hatte er den Kupferdraht des Kabel-Endes bloßgelegt und mit den Inſtrumenten in Verbindung gebracht... Lautloſe Stille herrſchte in der dunklen Cabine, durch nichts unterbrochen, als durch das Ticken der Chronometer. Da ſandte Smith das erſte Signal nach Valentia in Irland; man ſah den Lichtzeiger des Reflexgalvanometers auf der Scala lebhaft hin- und hergehen und dann wieder zur Ruhe kommen. Alle harrten in tiefem Schweigen auf Antwort; allein es kam keine. Nach fünf Minuten wurde ein zweites Signal nach Irland gegeben, und noch kam keine Antwort. Die Spannung ſtieg auf eine unbeſchreibliche Höhe, als nach weiteren fünf Minuten das dritte Signal nach Valentia geſandt wurde. Da bewegte ſich nach kaum einer Minute der Lichtzeiger wie aus eigenem Antrieb; die Antwort von Valentia war eingetroffen, und W. Smith brach in einen lauten Freudenruf aus, der ſich ſofort durch das ganze Unterſuchungszimmer auf das Verdeck und bis in die Maſchinenräume verbreitete...«

So war denn das ſchwierige Werk vollbracht. Kanonenſchüſſe und aufziſchende Raketen weihten es ein. Am 2. September wurde das mitgenommene Ergänzungskabel mit dem emporgehobenen Strang verbunden und die weitere Legung ohne erheblichen Zwiſchenfall bewirkt, ſo daß bereits am 8. September das Küſtenkabel unter dem Donner der Geſchütze in Heart's Content gelandet werden konnte.

Damit war alſo die zweite transatlantiſche Kabellinie gelegt. Beide Linien functionirten nun ungeſtört und rentirten ſich trotz der enormen Koſten, welche ſie verurſacht, ſo gut, daß die Geſellſchaft bereits im Jahre 1869 über 24 Procent Dividende zahlen konnte. Dieſer unerwartete Erfolg regte allenthalben zu ähnlichen Unternehmungen an. Schon im Jahre 1869 folgte, außer verſchiedenen kleinen Kabellegungen, die Verſenkung des 3330 Meilen langen franzöſiſch-amerikaniſchen Kabels zwiſchen Breſt und der Inſel St. Pierre im St. Lorenzſtrom. Die Auslegearbeiten beſorgte auch diesmal der »Great Eaſtern«. Trotz der enormen Länge der Linie konnten die Arbeiten gleichwohl innerhalb ſechs Wochen beendet werden... Ein Jahr hierauf (1870) wurde durch ein Kabel, welches Falmouth mit Gibraltar und Malta verband, die unterſeeiſche Linie nach Indien vervollſtändigt. In den Jahren 1873 und 1874 wurden zwiſchen Valentia und Heart's Content zwei weitere Kabel gelegt; im letzteren Jahre ferner ein drittes zwiſchen Irland und Neufoundland und ein viertes von Liſſabon über Madeira und St. Vincent (capverdiſche Inſeln) nach Pernambuco in Braſilien. Es war ſomit auch Südamerika mit einem Telegraphenſtrang von der enormen Länge von 7260 Kilometer an Europa gekettet. Von Pernambuco wurden Kabel entlang der Küſte nach Guayana und Weſtindien, ſüdlich nach Rio de Janeiro und weiter bis Buenos Ayres gelegt, wo die Ueberland-Telegraphenlinie anſchloß und durch die Pampas weiter über die Anden bis Valparaiſo verlief. Hier erhielt die Linie ihre Fortſetzung durch das Küſtenkabel, welches nordwärts nach Peru lief.

Nicht zufrieden damit, faſt ganz Südamerika mit einem unterſeeiſchen Strang umſponnen zu haben, wurde 1875 eine weitere unterſeeiſche Verbindung zwiſchen Irland und Neufoundland, 1879 eine ſolche zwiſchen Breſt und St. Pierre, Maſſachuſetts und Neuſchottland und 1880 endlich eine letzte (die neunte atlantiſche) hergeſtellt... Kurz vorher, im Jahre 1879, wurde die Tiefſee-Leitung zwiſchen Aden, Zanzibar, der Delagoa-Bai und Durham in Natal in der enormen Geſammtlänge von 7289 Kilometer fertiggeſtellt. Außer dieſen Monſtreleiſtungen wären noch zahlreiche kleinere Kabellegungen zu erwähnen, welche namentlich in den aſiatiſchen Gewäſſern von allen Seiten her an die Hauptleitung anſchließen und dieſer Art in

ihrer Geſammtheit ein förmliches Arteriennetz in der Tiefe des Oceans ausbreiten, von jener geheimnißvollen Kraft durchfluthet, die den geiſtigen Verkehr der Völker vermittelt — als idealſtes Werkzeug der menſchlichen Intereſſen-Gemeinſchaft . . .

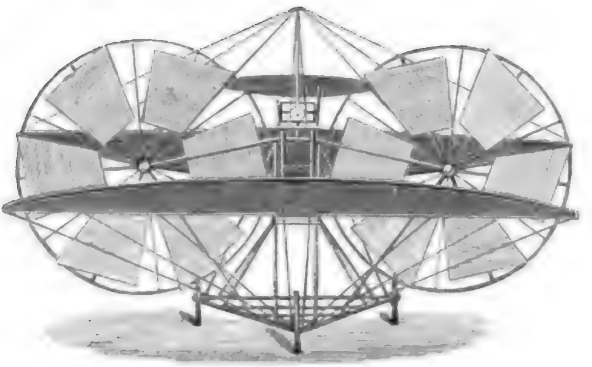
Die civiliſirte Menſchheit verfügt dermalen über ein Netz von unterſeeiſchen Linien, das ungefähr eine Längenausdehnung von 120.600 Kilometer hat, d. h. mehr als ein Siebentel des geſammten oberirdiſchen, unterirdiſchen und unterſeeiſchen Welt-Telegraphennetzes . . . Mit jener Geſammtlänge aller unterſeeiſchen Kabel könnte man die Erde faſt drei Mal am Aequator umſpannen. Ihre Drahtlänge iſt genau dieſelbe wie die aller Landleitungen des ruſſiſchen Reiches, und die Linienlänge um ein Drittel größer als ſämmtliche Landlinien von Aſien, Afrika und Auſtralien zuſammengenommen . . .

Signalboje.

V.

41

Digitized by Google



Modell eines „Drachenſchwebers“.

Auf dem feſten Lande feiert die Herrſchaft von »Dampf und Eiſen« unzählige Triumphe. Auch die unermeßlichen Waſſerflächen der Oceane hat der Titane Dampf zu meiſtern verſtanden. Wir haben die furchtbaren Coloſſe kennen gelernt, welche als moderne Kriegsmaſchinen im naſſen Elemente ſich ſo ſicher fühlen, als wären ſie leichte Korkboote. Das menſchliche Genie hat die ſcheinbar unbeſiegbarſten Hinderniſſe zu überwinden gewußt und gerade den vollendetſten, durch Dampf betriebenen eiſernen Mechanismus in jenes Element verpflanzt, das er weitaus weniger beherrſcht, als das feſte Land.

Vielleicht war es das Gefühl der Schwäche gegenüber dem gewaltigen Ocean, welches den Menſchen beſtimmte, ſein größtes Können einzuſetzen. Den Gefahren der See zu trotzen, die Errungenſchaften der Wiſſenſchaften auszunützen, um jenen erfolgreich begegnen zu können: derlei Perſpectiven ſind nur zu geeignet, den techniſchen Genius herauszufordern ... Noch giebt es aber ein Element, dem gegenüber dieſer Genius faſt machtlos iſt — die Luft ... Und gerade dort hinauf ſtrebt die menſchliche Phantaſie, denn es iſt

»... Jedem angeboren,
Daß ſein Gefühl hinauf und vorwärts dringt,
Wenn über uns, im blauen Raum verloren,
Ihr ſchmetternd Lied die Lerche ſingt,
Wenn über ſteilen Fichtenhöh'n
Der Adler ausgebreitet ſchwebt
Und über Berge, über See'n
Der Kranich nach der Heimat ſtrebt ...«

Digitized by Google

Leider iſt hier die Sehnſucht, das Beſtreben, intenſiver, als das Vermögen. Der Triumph, der hier des glücklichen Löſers des Problems harrt, iſt gleichwohl zu verlockend, um ſtarke und ingeniöſe Geiſter nicht immer wieder zu Verſuchen anzuſpornen. Um dies darzuthun, bedarf es eines kurzen Rückblickes auf die hiſtoriſche Entwickelung der Luftſchiffahrt ...

Am 18. November 1882 waren es hundert Jahre, daß die Brüder Montgolfier ihren erſten Ballon in Bougis bei Paris aufſteigen ließen. Im Parke von Boiſſy d'Anglais ſteht eine Denkſäule, die jenes Ereigniß verewigt ... Faſt fünfzig Jahre ſpäter erlebte die Locomotive ihre Geburt. Das Dampfvehikel hat die Welt umgeſtaltet, Raum und Zeit zu Märchen gemacht und der modernen Civiliſation ihren Stempel aufgedrückt. Das Alles haben wir in dieſem Werke wiederholt ausgeſprochen, und wenn wir dieſe Wahrheitsſätze nochmals vorbringen, geſchieht es nur in Bezug auf die ungleich geringeren, ja vollſtändig geringfügigen Fortſchritte in der Flugtechnik innerhalb desſelben Zeitraumes. Die Flugtechnik ſteckt auch heute noch in den Kinderſchuhen; wenn auch der techniſche Genius den Problemen derſelben mit großer Energie ſich zugewendet hat, eine Löſung derſelben iſt bisher nicht erzielt worden.

Faſt bis zur Gegenwart legten die Luftſchiffer weniger Gewicht darauf, weite Strecken in der horizontalen Linie zurückzulegen, ſondern es ging ihr Streben vielmehr dahin, möglichſt hohe Luftſchichten zu erreichen. Das gebrechliche Fahrzeug ſollte der Erde möglichſt entrückt und dadurch mit einer Reihe von phyſikaliſchen Geſetzen in Contact gebracht werden, die der Sache ſelber nichts nützten, wohl aber den Luftſchiffer in die größte Gefahr brachten. Gleichwohl ſind ſelbſt die erſtaunlichſten Leiſtungen in Bezug auf die durch Luftballons erreichten Höhen verſchwindend gegen die Reſultate der horizontalen Fortbewegung, wie ſie die Locomotive repräſentirt. Vor etwas mehr als fünfzig Jahren gab es keine hundert Meilen Schienenwege, heute könnte man mit den vorhandenen ein achtfaches Geleiſe um die Erde am Aequator ſchlingen. In der Höhe aber iſt dem Kühnſten dort eine unüberwindliche Schranke geſetzt, wo die atmoſphäriſchen Geſetze dem Menſchen mit Vernichtung drohen und die menſchliche Kraft den ausſichtsloſen Kampf mit den ewigen Gewalten aufnimmt.

Das erste Stadium der Luftschiffahrt war also der verticale Flug. Die »Mongolfièren« sind nie über 800 Meter hinausgekommen. Dagegen sind bald hierauf durch eine Anzahl von außergewöhnlich kühnen Luftschiffern sehr respectable Höhen erreicht worden. Am 16. Februar 1873 erreichten die Aëronauten G. und A. Tissandier die Höhe von 1000 Meter, wobei sie in »Eisnebel« geriethen, die sie zur Umkehr zwangen. Eine andere Fahrt brachte die Luftschiffer bis in 2000 Meter Seehöhe. Diese Höhen sind ohne Belang, wenn man erwägt, daß bereits im Jahre 1783 — also ein Jahr nach Entdeckung des aëronautischen Princips — der Luftschiffer Charles die Höhe von 3000 Meter erreichte. Damit war die Höhe des St. Bernhards-Hospizes (2474 Mtr.) und die des höchsten bewohnten Ortes in Nordamerika, Treasury-City (2793 Mtr.), bereits überschritten. Die Schwalbe wagt sich erfahrungsgemäß nie über 2500 Meter hinaus, und der mit Wasserstoffgas gefüllte Ballon hatte sonach die kühnste Phantasie übertrumpft. Diese Höhe wurde übrigens auch in der Folge selten überschritten; denn sucht man von allen größeren und bekannteren Luftexpeditionen hinsichtlich der von ihnen erreichten Höhen das arithmetische Mittel, so erhält man ungefähr 3500 Meter. Das ist die Höhe der Maladetta in Spanien, die der mächtige Vulcan Pic de Teneriffa nur um 200 Meter überragt.

Um die nächsten immens hohen Aufstiege richtig zu beurtheilen, müssen wir einige Bemerkungen vorausschicken. Bei 4000 Meter Höhe (die höchsten Berge der Schweiz und Tirols) findet der Falkenflug sein Ende. In 4290 Meter Seehöhe liegt der höchste bewohnte Ort in Amerika, Portugalette in Bolivia, in 4979 Meter Seehöhe der höchste bewohnte Ort auf der Erde, das Dorf Thok-Jnling in Tibet. Noch eine Strecke höher, in 5500 Meter, erreicht der Adlerflug sein Ende. Es ist beiläufig die Höhe des Cotopaxi, des amerikanischen Bergriesen, dessen vulkanische Feuereſſe in ewigem Eis und Schnee begraben liegt. Alle diese Höhen haben die Kühnsten der Kühnen überholt. Ja, noch mehr: am 27. Juli 1850 erreichten Bixio und Barral bei einer Temperatur gleich jener in den kältesten Strichen Sibiriens (40° C. unter Null) die Höhe des Condorfluges, d. h. 6500 Meter. Nur wenig höher liegt der höchste Punkt, der

bisher von Bergbeſteigern betreten wurde, die Stelle im Himalaya in 6766 Meter Seehöhe, von den Brüdern Schlagintweit am 18. Auguſt 1855 erreicht. So hoch konnte der Menſch mit Aufbietung der eiſernſten Energie und nach Ueberwindung unſäglicher Gefahren in die eiſige Region des Luftoceans vordringen. Darüber hinaus gehört die Herrſchaft einzig und allein den Luftſchiffern. Am 2. November 1852 erreichte Walſh 6989 Meter, und faſt fünfzig Jahre vorher, am 16. September 1804, Gay-Luſſac 7016 Meter. Er war auf dieſe Art nur um 111 Meter unter dem höchſten aller amerikaniſchen Berge, dem Aconcagua, zurückgeblieben. Dieſe Höhe übertrumpften die kühnen Luftſchiffer Croce-Spinelli und Sivel, indem ſie bis 7300 Meter aufſtiegen. Einundſiebzig Jahre vorher waren aber Robertſon und Lhoert bis auf die Höhe von 7400 Meter vorgedrungen. Es ſollten ſechzig Jahre vorübergehen, bis auch dieſe fabelhafte Höhe übertrumpft wurde. Am 5. September 1862 erreichte Mšr. Glaisher die formidable Höhe von 8823 Meter, verlor aber in dieſem Augenblicke das Bewußtſein. Da der höchſte Berg der Erde — der Gauriſankar (Mount Everеſt) in Aſien — 8840 Meter Höhe hat, kann wohl behauptet werden, daß es einem Sterblichen geglückt war, noch bei Bewußtſein das letzte Stück Feſtland unſeres Planeten unter ſich verſinken zu ſehen. Wie hoch der Ballon noch ſtieg, als ſein Lenker zuſammengeſunken war, wird wohl nie feſtgeſtellt werden. Als der Ballon ſpäter fiel, dürfte er kaum aus noch bedeutenderer Höhe herabgekommen ſein. Wenige Jahre ſpäter gelang es abermals, eine ähnliche Höhe zu erreichen, und zwar den Luftſchiffern Croce-Spinelli, Sivel und G. Tiſſandier, welche bis auf 8600 Meter gelangten, alſo die Höhe des Kintſchintſchinga (8582 Mtr.) übertrumpft, jene des Daphang (8625 Mtr.) beinahe erreicht hatten.

Man begreift, daß Luftfahrten dieſer und ähnlicher Art einzig und allein nur für die Wiſſenſchaft einigen Werth haben. Der Gedanke, bis in die höchſten Regionen der irdiſchen Welt vorzudringen, wo die Temperatur unter die Polarkälte herabſinkt und die Luft von ſo geringer Dichtigkeit iſt, daß das Blut durch alle Poren ſpritzt, die Lippen aufſpringen, Ohrenſauſen und Schwindel den Menſchen überkommen — ſolche Experimente mögen den Waghalſigen oder Wiſſensdurſtigen zur grauſen That verlocken:

für die Masse der Sterblichen sind sie fast ohne allen Werth. Für das praktische Bedürfniß, welches die Dampfkraft sich zu Nutzen gemacht, die Telegraphie und den Fernsprecher erfunden hat — für dieses Bedürfniß taugt die Luftschiffahrt in unermeßlichen Höhen nichts. Wir haben in der Ueberwindung von Raum und Zeit im Verlaufe eines Jahrhunderts das Menschenmögliche geleistet. Gleichwohl sind wir nicht am Ende. Es wäre widersinnig, anzunehmen, daß der Mensch, was die Geschwindigkeit in der Fortbewegung und die Art des Weltverkehres anbetrifft, mit seinem Latein zu Ende sei. Jene, welche über die Zukunft der Luftschiffahrt spotten, vergessen, daß Fulton's erstes Dampfschiff als Narrethei belächelt und der Erfinder vom großen Napoleon ein Schwindler und Windbeutel genannt wurde, weil er sich verpflichtete eine Dampferflotte ins Leben zu rufen, mittelst welcher man binnen wenigen Stunden von der französischen zur englischen Küste gelangen könnte; sie vergessen ferner jene Vorgänge, welche der Erfindung der Locomotive vorausgingen und von denen heute kein Kind glauben würde, daß sie möglich waren. Im South-Kensington-Museum zu London steht G. Stephenson's »Rocket« und daneben unter Glas und Rahmen ein Blatt aus einem damals hochangesehenen Journal, welches die neue Erfindung verhöhnt und mit gemessenen Worten das Ganze einfach einen Humbug nennt.

Und einen Humbug pflegt man auch dermalen die ab und zu auftauchenden Projecte von *lenkbaren Luftschiffen* zu nennen. Kleine Genies sind die Vorläufer; sie haben große Ideen, aber wenig Geld, und kein Mensch will seine mehr oder minder sauer erworbenen Groschen einem derartigen »Abenteurer« zur Verfügung stellen. Man vergesse aber nicht, daß die wenigsten Erfindungen und, merkwürdig genug, gerade die wichtigste — die der Dampf-Locomotion — fix und fertig aus dem Haupte eines Erfinders hervorgegangen sind. Wie sich diese Erfahrung bei der Locomotive gestaltete, wissen wir aus einem der ersten Capitel dieses Werkes. Der eigentliche Ahn der Locomotive, Richard Trevethik, dem es gelungen war, mit der von ihm construirten Dampfkutsche auf den damals noch beispiellos elenden Wegen von Lands-End in Cornwall nach Plymouth zu fahren, hinterließ seinem glücklicheren Nachfolger Stephenson die weitere Lösung des Problems. Und selbst diesem wäre sie vielleicht nicht gelungen,

wenn der reiche Begründer der erſten Locomotivbahn, John Peace, nicht das Vertrauen in das Genie G. Stephenſon's gehabt und durch ſeine Geldmittel des großen Mannes Idee nicht verwirklichen geholfen hätte.

Die bisherigen Verſuche mit lenkbaren Luftſchiffen ſind mißglückt,

Tod des Luftſchiffers La Mountain, am 4. Juli 1873.

wie ſo vieles Andere, was der menſchliche Geiſt ausgeklügelt hatte. Daß aber dermaleinſt das Problem gelöſt werden wird, ſteht außer Frage. Auf dem Gebiete des techniſchen Schaffens giebt es ſo wenig einen Stillſtand, wie auf jenem der geiſtigen Thätigkeit überhaupt. Mit ſeinem Können iſt der Menſch noch lange nicht zu Ende. Das Unglaubliche iſt möglich

geworden, und auch das lenkbare Luftſchiff wird möglich werden. An Vorläufern der Idee fehlt es wahrlich nicht. Zum erſten Male wurde ein Dampf-Luftſchiff am 24. September 1852 durch den Ingenieur Henry Griffard in die Lüfte geführt. Er erreichte mit dieſem Vehikel die reſpectable

Der Luftſchiffer Durouf und deſſen Frau in Lebensgefahr.

Höhe von 1500 Meter. Der dynamiſche Effect, der das Problem ungelöſt ließ, beſtand darin, daß die durch Dampf bewegte Schraube zwar die Gondel mit ſich fortriß, den Ballon ſelber aber nicht entſprechend raſch mitnehmen konnte, wodurch das »lenkbare« Luftſchiff eben — unlenkbar wurde. Ein anderes Luftſchiff — das des Ingenieurs Hänlein — welches

gleichfalls ein Schrauben-Luftſchiff war, kam nicht vom Flecke, weil die Schraube, trotz vierzigmaliger Umdrehung in der Minute, in dem wenig dichten Medium, welches die Luft darbietet, keinen dynamiſchen Effect in der Fortbewegung äußern konnte. Mit dem Schraubenmotor iſt eben nichts erreicht. Man ſetze einen Schraubendampfer ans Trockene und bringe die Maſchine in Gang — der Coloß wird ſich nicht rühren, weil zur Fortbewegung ein dichteres Medium — in dieſem Falle das Waſſer — nothwendig iſt. Bei den Schrauben-Luftſchiffen fehlt es in erſter Linie an einem fixen Angriffspunkt. Ein zweites Problem iſt die Erzeugung der Triebkraft. Die Dampferzeugung erfordert eine größere Quantität Waſſer, über die ein Luftſchiff ſchon deshalb nicht verfügen kann, weil ſonſt das Vehikel ein ſo großes Gewicht erhält, daß an ein Auffliegen nicht zu denken iſt. Zwar hat Reſſel im Jahre 1871 einen Flugapparat erſonnen, der ſeine Fortbewegung durch das Ausſtoßen von Luft aus der Dampfmaſchine und Uebertragung auf Reactionsräder erhält; der Dampf entweicht in den Ballon, beziehungsweiſe Schwimmkörper, wo er wieder condenſirt wird und als Waſſer neuerdings in den Keſſel einfließt u. ſ. w. (Siehe das Bildchen auf dem illuſtrirten Zwiſchentitel dieſes Abſchnittes.)

Neben den eigentlichen Problemen, welche in der Luftſchiffahrt bisher ungelöſt blieben, tritt bei dieſer noch ein anderer Umſtand erſchwerend der Löſung entgegen: der Luftraum als ſolcher, das Reich, welches nicht den Menſchen, ſondern den Vögeln angewieſen iſt. Des Menſchen Element iſt der feſte Boden: was alſo will er in den Tiefen der Oceane, in den unermeßlichen Räumen der Luft? Dort oben giebt es »keine Balken«, und das lenkbare Luftſchiff, das je erſonnen werden wird, iſt hundertfach größeren Gefahren ausgeſetzt, als die raſend dahineilende Locomotive. Die Luftſchiffahrt hat ſchon heute, wo ſie noch in den Kinderſchuhen ſteckt und nur von einer verſchwindend kleinen Zahl von Menſchen ausgeübt wird, zahlreiche Märtyrer aufzuweiſen.

Mit innerem Grauen verfolgt man die Schilderungen von mißglückten Fahrten. Wir gedenken der ſchauerlichen Fahrt Durouf's und ſeiner Frau, welche mit dem Ballon »Tricolore« meilenweit durch die Wogen der Nordſee geſchleift wurden, die Gondel in den Wellen, der tückiſche Ballon frei

in den Lüften! Dann ſehen wir den Luftſchiffer Sivel über dem Meere ſchweben, den Anker in der Fluth, ſo daß der Ballon, in ſeiner Fortbewegung gehemmt, zwiſchen Himmel und Waſſer ſchwebt. Schiffer bringen diesmal Rettung. Andere Luftſchiffer gehen gänzlich verſchollen. Wenn ein Eiſenbahnzug in Trümmer geht, weiß man zum Mindeſten, wo und wie, und Hilfe kann die Kataſtrophe vermindern. Von einem der während der Belagerung von Paris aus der Stadt abgegangenen Luftballons fand man aber nachträglich Fetzen in der — Capcolonie! . . .

Seit dem erſten Aufſteigen der Brüder Montgolfier ſind im Ganzen circa 5000 Luftreiſen unternommen worden. Die ſchnellſte Fahrt, die je mit einem Luftballon gemacht wurde, betrug 20 deutſche Meilen (150 Kilometer). Das iſt eine Geſchwindigkeit, die doppelt ſo groß iſt, wie jene des ſchnellſten Eiſenbahnzuges der Welt, des ſogenannten »Fliegenden Schotten«. Die »Ville d'Orléans«, welche 1870 aus Paris aufgeſtiegen und vom Sturme nach dem mittleren Skandinavien verſchlagen wurde, legte 180 deutſche Meilen in 15 Stunden zurück. Bei dieſer Gelegenheit wurde die Nordſee ihrer ganzen Ausdehnung nach bei heftigem Sturme gequert. Auch das war eine Situation, die auf gewöhnliche Sterbliche mehr als abkühlend wirken dürfte. Immerhin iſt es eine auffallende Thatſache, daß im Verhältniſſe zu der Unſicherheit und zu der Summe von Gefahren der bedenklichſten Art, welche mit der Luftſchiffahrt verbunden ſind, die Zahl der Verunglückten eine verhältnißmäßig ſehr geringe iſt.

Wir haben früher flüchtig einiger Verſuche mit »lenkbaren« Luftſchiffen Erwähnung gethan, ohne näher in die Details der betreffenden Flugapparate einzugehen. Nun, da wir einen allgemeinen Ueberblick über die Luftſchiffahrt, ihre Bedingungen und Reſultate gewonnen haben, erſcheint es nicht ohne Intereſſe, die hervorragendſten Momente in der Entwickelung der Conſtructions-Principien von Luftvehikeln, welche ausſchließlich auf maſchinellen Elementen beruhen, hervorzuheben. Zum Unterſchiede von den alten Aëroſtaten, welche ausſchließlich auf dem Principe des Auftriebes und des Schwimmvermögens eines leichteren Körpers in einem ſpecifiſch ſchwereren Medium beruhen, wollen wir jene Luftſchiffe mit maſchinellen Einrichtungen fortan »dynamiſche Flugwerke« nennen.

Das Uebergangsglied vom Aërostaten herkömmlicher Form zum »dynamiſchen Flugwerk« iſt der ſogenannte »Drachenſchweber«. Er beruht auf dem Principe des Luftwiderſtandes gegen eine wie immer belaſtete ſchief geneigte Fläche, repräſentirt alſo gegenüber dem einfachen Fallſchirm oder Aëroplan eine höhere Entwickelungsform. Um das Flugvermögen, beziehungsweiſe den Auftrieb zu vergrößern, befleißte man ſich bei derlei Apparaten der complicirteſten, ja raffinirteſten Conſtructionsweiſen. Die relativ einfachſte Form beſtand in der Vermehrung der ſchiefgeneigten Flächen, welche in Stufen übereinander, wie die Fächer eines Bücherregals, angeordnet wurden. Andere Conſtructeure gingen viel weiter, indem ſie Flugwerke fertigſtellten, die eine Combination der etagirten ſchiefen Flächen mit Windrädern und Wendeflügeln, oder fallſchirmartige Pulte mit Propeller-Mechanismen zeigten. Am weiteſten in dieſer Richtung ging ein Conſtructeur, von deſſen Vehikel wir ſtatt einer näheren Beſchreibung auf Seite 643 eine Abbildung bringen, die ſicher geeignet iſt, dem Leſer einen Begriff von der Eigenthümlichkeit dieſes Apparates zu geben. Relativ praktiſch, wenn auch äußerſt complicirt, erwies ſich ein Drachenſchweber von Wilhelm Kraß, der aus einer pultartigen Flugfläche mit Schraubenflügeln und einem feſten Rahmen beſtand, an welchem die Gondel mit möglichſter Verſteifung mit dem Schirme feſtgemacht war. Nach unten zu hatte der Apparat drei mit Rollrädern verſehene Beine, um das Flugwerk beim Auftreffen auf dem Boden vor Zerſtörung oder Umſtürzen zu ſchützen.

Entgegen den erſten Verſuchen auf ſo vielen Gebieten der menſchlichen Erfindungen zeigt die Entwickelungsgeſchichte der Flugapparate ein unverkennbares Streben nach Complicirung der Conſtructions-Elemente und Außerachtlaſſung der Grundregeln des mechaniſchen Fluges. Bekanntlich verdankt der Vogel ſein Flugvermögen zwei Hauptbedingungen: dem verhältnißmäßig geringen Gewichte, welches jener in die Lüfte zu tragen hat, und dem großen, dabei leichten Flugmechanismus, der, im Verhältniß zur Körpergröße des Vogels, der Luft eine große Fläche darbietet. Gleichwohl bedingt der Vogelflug einen bedeutenden Kraftaufwand, und je größer das Thier, deſto ungünſtiger äußert ſich der dynamiſche Effect gegenüber dem zu bewältigenden Gewicht. Wohl ſchweben die größten und ſtärkſten Raub-

vögel in ungeheueren Höhen wie Kinderſpielzeug in der Luft. Wer aber je einen großen Geier oder Adler vom Boden auffliegen ſah, wird die Beobachtung gemacht haben, daß das Thier ſeinen ſchweren Körper geraume Zeit nur wenige Zoll über dem Erdboden hinwegſchleift, dabei gewaltige Anſtrengungen macht, ſich emporzuſchwingen, und bei dieſem Beſtreben mit den ungemein langen Flügeln ſogar den Boden peitſcht, was jedenfalls einen bedeutenden Kraftverluſt bedingt.

Dieſelben Elemente des mechaniſchen Vorganges beim Fliegen auf einen maſchinellen Apparat zu übertragen, iſt barer Widerſinn. Die früher beſchriebenen Drachenſchweber zeigen unverkennbar das Beſtreben, einen derartigen Apparat praktiſch zu verwirklichen. Die betreffenden Conſtructeure vergeſſen aber zunächſt, daß die Schwerpunktslage beim Vogelfluge eine ſehr große Rolle ſpielt und neben den Schwanzfedern einzig und allein die richtige Steuerung ermöglicht. Ein lebendes Geſchöpf, wie der Vogel, kann die Schwerpunkts-Veränderungen willkürlich durch einfache Muskelbewegungen und durch Flügelſchläge bewirken. Die gleichen Effecte mit einem maſchinellen Apparate erzielen zu wollen, iſt einfach unmöglich. Namentlich müßte die theoretiſche Beſtimmung des Metacentrums für eine derartig complicirte Maſchine und für jeden gegebenen Fall auf unüberwindbare Schwierigkeiten ſtoßen. Ferner wäre zu bemerken, daß der Flugapparat eines Vogels keine todte, allerlei Zufälligkeiten ausgeſetzte Maſchine, ſondern vielmehr ein Körperbeſtandtheil iſt, deſſen freier Gebrauch in allen Flugſtellungen, bei allen Windeinflüſſen und Steuerungsmanövern niemals gehemmt erſcheint. Bei einem nach dem Principe der Drachenſchweber conſtruirten Flugapparat aber bedarf es nur einer momentanen Störung der Maſchine oder der mangelhaften Functionirung eines maſchinellen Organes, und der ganze Apparat wird hilflos, ſtürzt in die Tiefe und zwar nicht als Fallſchirm, ſondern, da er nach anderen phyſikaliſchen Geſetzen conſtruirt iſt, mit Schwerpunkts-Veränderungen, die ihn zu mehrmaligen Ueberſchlagungen zwingen.

Trotz der in die Augen ſpringenden Schwierigkeiten bei Herſtellung von Flugapparaten, welche ſich an den Flugmechanismus der Vögel anlehnen ſollen, iſt man gerade bei dieſem Principe am zäheſten ſtehen

geblieben, und reichen die ersten Versuche dieser Art am weitesten in vergangene Zeiten zurück. Allgemein bekannt ist, daß Leonardo da Vinci, der Maler, Architekt, Bildhauer und Anatom, auch ein ausgezeichneter Ingenieur und Mechaniker war und einen Flugapparat ersonnen hatte, bei dem die Principien des Vogelfluges zur Geltung kommen sollten. H. Grothe, der sich ganz speciell mit dieser Angelegenheit beschäftigt hat, berichtet in einer Monographie über »Leonardo da Vinci als Ingenieur und Philosoph« über circa hundert auf jenes Problem bezügliche Skizzen, die sich in dem sogenannten Codex atlanticus in Mailand (einem Leonardischen Sammelwerke) befinden. Umstände aller Art traten den Ausführungen der Projecte entgegen, und so konnte auch Leonardo das Problem nicht lösen, die in Anwendung gebrachte Theorie der Mechanik nicht praktisch verwirklichen.

Diese früheren Versuche sind ohne allen Nutzen auf die weitere Entwickelung der Idee geblieben. Die sklavische Anlehnung an den mechanischen Vorgang beim Vogelfluge führte zwar zu mitunter interessanten, aber praktisch unnützen Apparaten. Einer dieser Apparate zeigt ein thurmartiges, mannshohes Holzgestelle, mit darüber spannenden, vogelflügelartigen Fallschirmen, die mit dem Gestelle nicht versteift sind, sondern durch den innerhalb des Lattengerüstes stehenden Luftschiffer nach auf- und abwärts bewegt werden können. Die Aufwärtsbewegung ist durch die Schnüre, welche von den Flügeln abgehen und innerhalb des Thurmes miteinander verknotet sind, bis zu einer bestimmten Höhe, beziehungsweise bis zu einem bestimmten Winkel zum Gerüste, fixirt. Die Abwärtsbewegung erfolgt mittelst Händedruckes auf die Seilverknotung, wodurch die Flügel nach abwärts gedrückt werden. Ein dritter, nach rückwärts angebrachter Flügel sollte, an Stelle des Vogelschwanzes, die Steuerung ermöglichen. Es ist uns nicht bekannt, wie weit dieses Modell praktisch versucht wurde.

Bekannter ist ein Flugwerk des Wiener Uhrmachers Jacob Degen, der sich 1808 (nach Anderen 1806) mit demselben über den Erdboden erheben und zu diesem herabsenken konnte. Die Flügel dieser Maschine bestanden aus Seidentaffet und einer ungemein zarten, aber gleichwohl widerstandskräftigen Rohrconstruction und hatten eine große Zahl von Klappventilen (600), die sich beim Niederschlage der Flügel zuschlossen,

dagegen beim Aufſchlage der Flügel ſelbſtthätig öffneten, und ſo den Luftwiderſtand einigermaßen paralyſirten. Die Flügelſchläge ſelber wurden durch die Stellung des Lenkers ermöglicht, der mit den Beinen auf einem Rahmen ſtand, deſſen Niedertretung den Flügelaufſchlag verurſachte, während ein zweiter Rahmen, auf den ſich der Luftſchiffer mit beiden Armen ſtützte, die entgegengeſetzte Function beſorgte. Die Bewegungen des Luftſchiffers waren daher denjenigen eines Schwimmers ähnlich, nur ſtand jener vollſtändig aufrecht auf dem unteren Rahmen und war mit dem ganzen Apparate feſt verſchnallt, ſo daß Menſch und Mechanismus ein organiſches Ganzes bildeten.

Trotzdem Degen mit ſeinem Flugwerke einen unbeſtrittenen Erfolg erzielte und vor Tauſenden von Augenzeugen einen Aufflug unternahm, der ihn auf die verhältnißmäßig große Entfernung bis Schwechat bei Wien brachte, hatte die ſinnreiche Erfindung gleichwohl das Problem nicht zu löſen vermocht. Offenbar war des Wiener Uhrmachers Apparat ſo wenig lenkbar, wie vorangegangene und nachgefolgte. Eine Steuerung beſaß das Flugwerk nicht, und ebenſo wenig waren Einrichtungen getroffen, welche dem Einfluſſe des Winddruckes hätten begegnen können. Auch iſt nicht zu verkennen, daß durch den Auf- und Abſchlag der Ventilflügel ein bedeutender mechaniſcher Nutzeffect verloren geht, da die Flügelſchläge durch die einfache Muskelkraft des Luftſchiffers ſich nicht ſo raſch folgen können, wie dies ſelbſt bei dem größten und ſchwerfälligſten Raubvogel der Fall iſt. Um alſo den mechaniſchen Vorgang bei der Auftriebsbewegung zum continuirlichen zu machen, d. h. den dynamiſchen Nutzeffect zu potenziren, griff man zum rotirenden Auftriebs-Mechanismus. Auch hier reichen die Conſtructions-Elemente ins vorige Jahrhundert zurück. Schon 1796 hatte Sir George Cayley ein Modell erdacht, das aus zwei Korken beſtand, in deren jedem vier Schwungfedern irgend eines Vogels, etwas ſchräge, wie die Flügel einer Windmühle angebracht waren, jedoch in entgegengeſetztem Sinne, da beide Flügelräder, obwohl in diametral entgegengeſetzter Richtung bewegt, die gleiche Auftriebswirkung äußern ſollten. In dem einen (unteren) Kork war ein drehbarer Stab befeſtigt, deſſen Spitze ſich in einem Loche des auf dem zweiten (oberen) Korke befeſtigten Fiſchbeinbogens bewegte. Stellte man

nun dieſen Apparat ſenkrecht auf (mit dem Fiſchbeinbogen oben) und ſpannte man den Bogen mittelſt zweier von deſſen Enden um den unteren Theil des Stabes laufender Schnüre, bis jener eine gewiſſe Spannung erreicht hatte, ſo mußten die beiden Federräder, ſobald man den Apparat fahren ließ, in rotirende Bewegung gelangen, wodurch das Modell raſch emporgehoben wurde ... Der Verſuch iſt intereſſant, bleibt aber eine Spielerei, da Cayley ſelber zugiebt, daß ein derartiger Luftflügel, um einen Menſchen emporheben zu können, die ungeheuere Fläche von 200 Quadratfuß erhalten müßte ... An das Princip der rotirenden horizontalen Flugräder lehnt ſich de la Landelle's (1842 conſtruirtes) Modell von einem Flugwerke an,

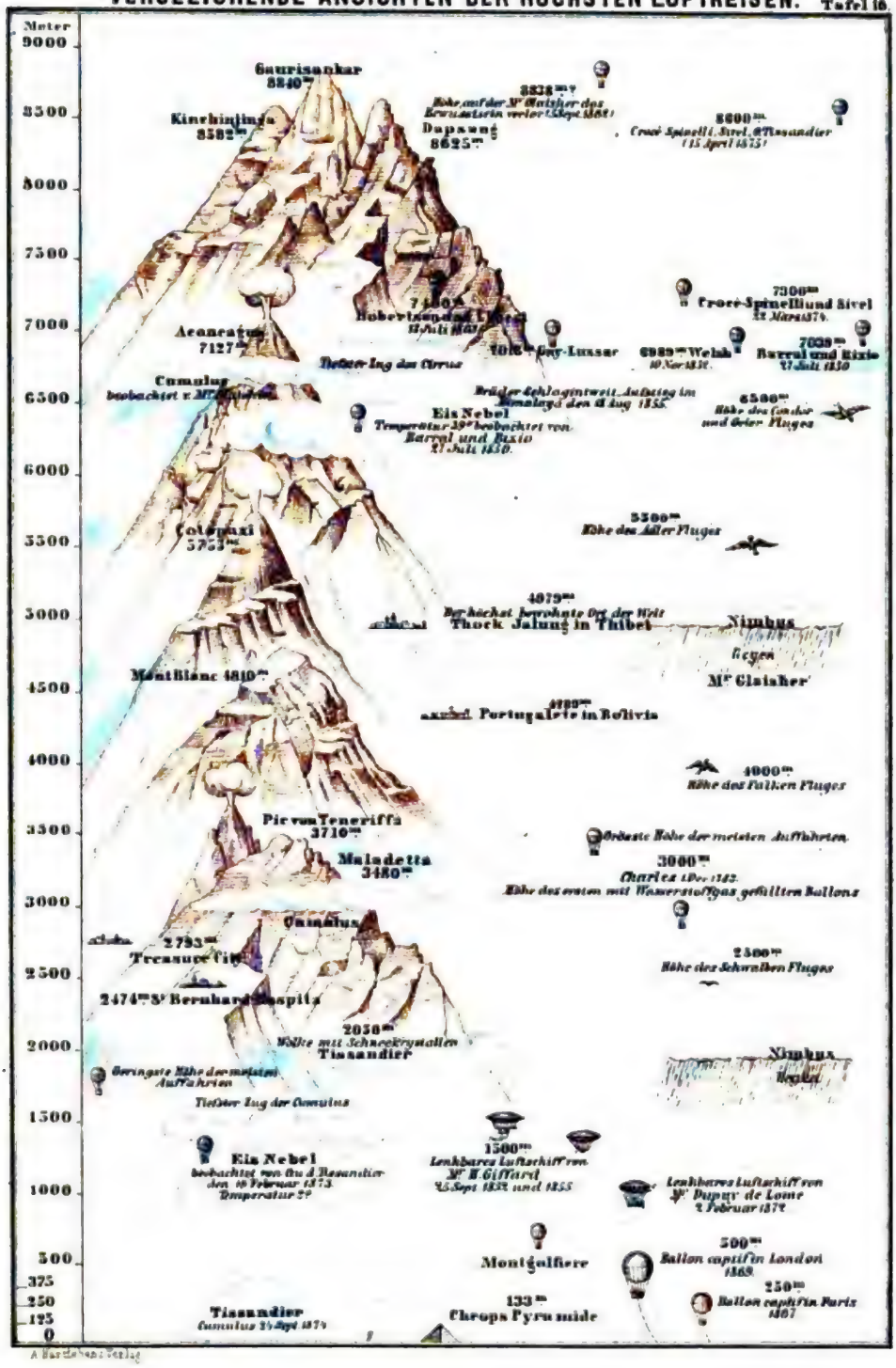
Dupuy de Lôme's lenkbares Luftſchiff.

deſſen Form und äußeres Anſehen kaum von einem gewöhnlichen getakelten Schiffe abweicht. Es zeigt einen Schiffskörper mit zwei Maſten, ſtatt der Segel jedoch auf jedem Maſt vier in der Horizontalebene ſich bewegende, nach dem Principe der Schiffsſchraube conſtruirte vierflügelige Flugräder von nach aufwärts abnehmenden Dimenſionen. Die Gondel iſt als Schiffsrumpf gedacht, an deſſen Bordwänden je ein horizontal ſtehender rechteckiger Fallſchirm angebracht iſt. An Bug und Steven befindet ſich je eine beſondere Steuervorrichtung. Der Schiffsraum ſelber birgt eine Dampfmaſchine mit Schlot und eine Anzahl von Vorrichtungen zur Verſteifung des Ganzen.

Damit hätten wir die Flugwerke, welche von jeder Art von Schwimmkörper (wie ſie die Aëroſtaten beſitzen) abſehen und den Auftrieb, ſowie die

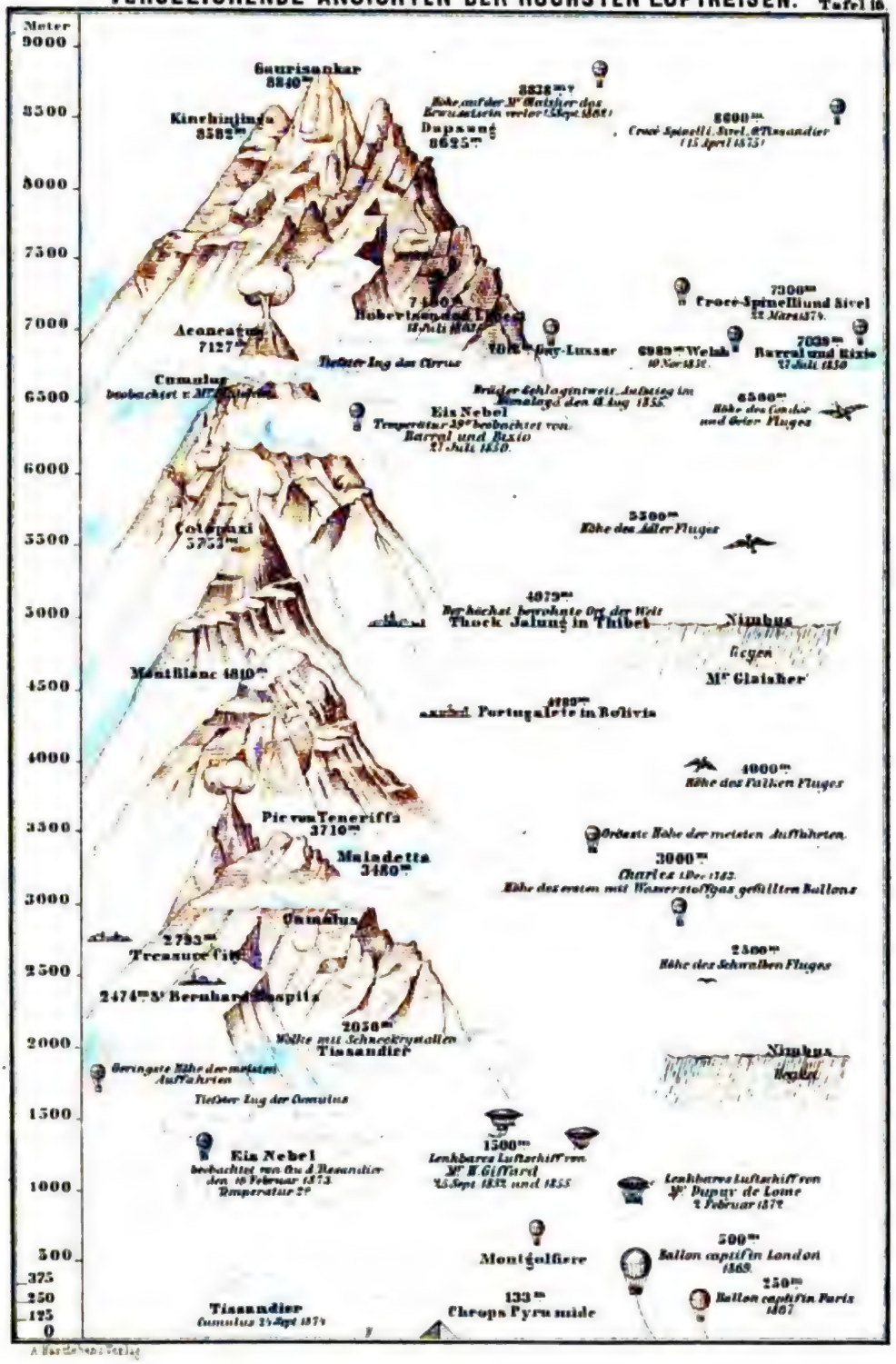
Digitized by Google

VERGLEICHENDE ANSICHTEN DER HÖCHSTEN LUFTREISEN. Tafel 10.



A Hartleben's Verlag

VERGLEICHENDE ANSICHTEN DER HÖCHSTEN LUFTREISEN. Tafel 16



A Hartleben's Verlag

Digitized by Google

Mit Recht bemerkt in dieſer Richtung ein Fachmann: die Luftballons von Kugelform, wie ſie ſeit hundert Jahren hergeſtellt zu werden pflegen, und wie ſie ſich bei gewöhnlichen zielloſen Luftfahrten erprobt haben, ſind zur ſelbſtſtändigen Fortbewegung nicht geeignet, ſchon darum nicht, weil ſie dem Luftwiderſtand zu viel Fläche darbieten. Den Verſuchsballons aus neuerer Zeit wurde aus dieſem Grunde eine längliche Form gegeben, wovon man eine Verminderung des Luftwiderſtandes auf weniger als ein Zehntel erhofft. Erprobt aber haben ſich ſolche Ballons nicht, und erregt namentlich die Thatſache Bedenken, daß derlei Schwimmkörper bei den Verſuchen Riſſe bekamen oder vollends platzten.

An dieſem Urtheile feſthaltend, wollen wir in den nachfolgenden Zeilen zwei, zur Ausführung gebrachte Modelle von ſogenannten »lenkbaren« Luftballons mit abnorm geformtem Schwimmkörper zur Sprache bringen. Es ſind dies die Conſtructionen von Dupuy de Lôme und Hänlein. Das Luftſchiff des erſteren führt keinen runden, ſondern einen länglichen, nach beiden Seiten hin zugeſpitzten Ballon, alſo eine Form, die offenbar dem Luftdrucke weit geringeren Widerſtand entgegenſetzt als die Kugelform. Dem Uebelſtande, der weiter oben in Erwägung gezogen wurde und der darin beſteht, daß abnorm geformte Schwimmkörper leicht zerplatzen, ſuchte der Conſtructeur bei dem von ihm aufgeſtellten Modelle dadurch zu begegnen, daß er in dem Hohlraum des eigentlichen Ballons einen zweiten kleineren anbrachte, welcher mit atmoſphäriſcher Luft gefüllt iſt, die aber jederzeit durch das Ventil entweichen, durch den Schlauch und mittelſt des Ventilators, der in der Gondel untergebracht iſt, wieder eingeführt werden kann. Bei Ausdehnung des Füllgaſes in höheren Luftſchichten öffnet ſich das Ventil von ſelber. Das Niederſinken des Aëroſtaten kann dadurch bewirkt werden, daß man das Ventil ſchließt und vermittelſt des Ventilators durch den Schlauch dem inneren, kleineren Ballon Luft zuführt. Durch dieſen Vorgang findet eine Comprimirung des Füllgaſes im eigentlichen Schwimmkörper (dem äußeren Ballon) ſtatt, er verliert in Folge deſſen den Auftrieb, wird ſpecifiſch ſchwerer und geht ſofort zur Erde nieder.

Das wichtigſte Organ an dieſem Luftſchiffe iſt indeß nicht der Schwimmkörper, ſondern der Motor. Derſelbe beſteht in einer Art Schiffs-

image
not
available

geschwindigkeit), ging es angeblich an einem vorher auf der Karte bestimmten Ziele nieder. Das zweite Modell eines Luftschiffes mit länglichem Schwimmkörper und Schraubenmotor ist dasjenige des Oesterreichers Hänlein. Die ursprüngliche Form des Ballons zeigt sich noch mehr disformirt, da sie eine fast walzenförmige ist. Vorne und hinten läuft diese Walze in je eine konische Spitze aus, und zwar ist die vordere, welche zunächst den Luftwiderstand zu überwinden hat, bedeutend spitzer als die rückwärtige. Ein wesentlicher Fortschritt in diesem Modell bekundet sich übrigens darin, daß die Gondel möglichst nahe an dem Schwimmkörper angebracht ist, wodurch der Nutzeffect des Bewegungsapparates zweifellos erhöht wird. Auch ist die Versteifung zwischen Gondel und Ballon eine sehr rationelle und innige. Um beide Constructionstheile noch inniger miteinander zu verbinden, sind sämmtliche vom Ballonnetz zur Gondel führenden Leinen an einem horizontal unterhalb des Ballons liegenden Holzgitterrahmen befestigt. An diesem Rahmen ist das Steuerruder angebracht und läuft die Transmission, welche es in Thätigkeit bringen soll, zur Gondel hinab.

Einen weiteren Fortschritt repräsentirt das Hänlein'sche Modell durch seinen Motor. An Stelle des Handbetriebes tritt hier, zum ersten Male praktisch erprobt, die Maschine und zwar eine Gasmaschine. Dieselbe besteht ihren wesentlichen Elementen nach aus vier horizontalen Cylindern, welche gemeinschaftlich auf die Kurbelaxe einwirken, an deren Ende die Schraube angebracht ist. Die Flügel derselben haben einen Durchmesser von 4·6 Meter und eine Steigung von 6 Meter; sie sind aus Holz angefertigt und mit einem Ueberzuge von dünnem Eisenblech versehen. Selbstverständlich sind alle diese Theile so leicht wie nur möglich construirt, da eine Vermehrung des Gewichtes der Gondel nothwendigerweise eine Vergrößerung des Schwimmkörpers zur Folge haben würde, wodurch bei gleicher motorischer Triebkraft ein größerer Luftwiderstand zu überwinden wäre. Stellt sich aber dieser Mehraufwand an Kraft als unumgängliche Nothwendigkeit heraus, dann genügt auch der Hänlein'sche Gasmotor nicht mehr und es muß eine kräftigere Maschine in Action treten.

Eine solche wurde schon vor mehreren Jahren durch eine englische Firma construirt. Dieselbe ist eine Compound-Dampfmaschine, welche als

ein Unicum gelten darf. Sie besitzt bei einer Leistung von 20 Pferdekräften ein Gewicht von nur circa 47 Kilogramm, und der dazu gehörige Röhrenkessel wiegt wenig über 64 Kilogramm. Die Heizung erfolgt mittelst Petroleum. Die bei Construction dieser Maschine erzielten geringen Gewichtsziffern wurden nur dadurch ermöglicht, daß alle Constructions-Elemente (Kolbenstange, Treibstange, Welle, Zapfen, Bolzen ꝛc.) aus Schmiedestahl und hohl hergestellt wurden, während die Gußtheile aus Kanonenmetall bestehen.

Was nun das Hänlein'sche Luftschiff anbelangt, so wurden mit demselben im Jahre 1872 in Brünn, unter den Augen einer eigens zur Prüfung der neuen Erfindung zusammengesetzten Commission, Flugversuche angestellt, deren Resultate in einem Protokolle niedergelegt wurden. Aus diesem authentischen Documente entnimmt man nachstehende bemerkenswerthe Thatsachen: die selbstständige, durch Eigengeschwindigkeit erreichte Bewegung des Luftschiffes; die Lenkbarkeit, selbst unter einem rechten Winkel, jedoch die Bahn im Bogen durchlaufend; das Innehalten einer bestimmten Richtung durch Handhabung eines Steuerruders, ohne Rücksichtnahme auf die herrschende Windrichtung. Damit hätte das Problem der Lenkbarkeit wenigstens in dem einen Falle seine Lösung gefunden. Wir müssen freilich hinzusetzen, daß das Hänlein'sche Luftschiff sich nicht frei in seinem Elemente bewegte, sondern an Seilen festgehalten wurde, was nothwendig war, um die commissionelle Prüfung überhaupt zu ermöglichen. Es bleibt also noch immer fraglich, wie sich das Vehikel in höheren Luftschichten, bei größerem Luftwiderstande, eventuell stärkerem Winddrucke verhalten haben würde. Thatsache ist, daß auch mit dem Hänlein'schen Luftschiffe keine weiteren Versuche mehr angestellt wurden und daß die nächsten Projectanten — aus welchen Gründen, ist nicht bekannt — sich nicht an die durch den österreichischen Erfinder erzielten Resultate hielten, sondern vielmehr zur Construction neuer und abweichender Modelle sich bewogen fühlten.

Zu diesen neuen Modellen ist in erster Linie das Baumgarten'sche Luftschiff zu rechnen. Der Unterschied zwischen diesem und dem Hänlein'schen ist in die Augen springend, wodurch nicht gesagt sein will, daß dieser Unterschied zu Gunsten des neuen Modells spräche. Baumgarten glaubt von einem eigentlichen Schwimmkörper — dessen Nothwendigkeit wir an anderer Stelle

Digitized by Google

gewiß überzeugend dargethan haben — abſehen zu ſollen und verleiht ſeinem Apparate den Auftrieb mittelſt eines eigenen Mechanismus, der aus einer dreiflügeligen, unter der Gondel horizontal angebrachten Schiffsſchraube beſteht, zu deren Schutz beim Landen vier an der Gondel befeſtigte Füße dienen. Ein Ballon iſt allerdings vorhanden, derſelbe hat jedoch nicht die Beſtimmung, den Auftrieb zu beſorgen, ſondern ſoll auf der Erde mit der atmoſphäriſchen Luft ſich einfach im Gleichgewicht befinden. Zur Fortbewegung der Flugmaſchine in horizontaler Richtung dienen zwei unter dem Ballon angebrachte Wendeflügelpaare. Schiffsſchraube und Wendeflügel werden mittelſt Handbetrieb in Bewegung geſetzt ... Anfangs hatte es bei den Flugverſuchen den Anſchein, daß das Conſtructions-Princip ſich bewähren würde. In der Folge aber gab es allerlei Mißgeſchick und Havarien, ſo daß der Aëroſtat (Dr. Wölfert) in Lebensgefahr ſchwebte. Trotzdem meint Taubert — dem wir einige der vorſtehenden Daten entlehnt haben — daß die Conſtruction einer Flugmaſchine ohne jeden Gasauftrieb ſelbſt von den Matadoren der Luftſchifferei nicht zu den unmöglichen Dingen gezählt werde. Dieſelben machen deren umfangreichſten Gebrauch allein von der Herſtellung eines äußerſt leichten, kräftigen und zuverläſſigen Motors abhängig.

Erſt in allerjüngſter Zeit iſt ein neues Luftſchiff-Modell aufgetaucht. Dasſelbe wurde von ſeinem Erfinder, F. A. Wald, am 3. Auguſt 1883 im »Deutſchen Vereinshauſe« zu Berlin vorgezeigt und damit ein intereſſanter Vortrag verbunden, dem wir (nach der »Deutſchen Heereszeitung«) die nachfolgenden Daten entnehmen: das projectirte »lenkbare Luftſchiff« beſteht aus zehn gasdichten, aus dünnem Kupferblech gefertigten Behältern (Schotten, wie bei den Schiffen) mit einem Rauminhalte von je 4500 Cubikmeter. Durch entſprechende Conſtruction dieſer Behälter iſt deren Füllung — nachdem ſie luftleer gemacht worden ſind — geſichert. Der Ausdehnung des Gaſes in den höheren Luftſchichten ſoll durch Ventile Rechnung getragen werden, welche das in den Behältern nicht mehr Platz habende Gas in ein bis dahin luftleeres Reſervoir abgeben und ſo die Dichtigkeitsverhältniſſe in den einzelnen Schotten automatiſch regeln. Die Hülle dieſer letzteren beſitzt ein Gewicht von 5 Kilogramm pro Quadratmeter, und ſoll das Gewicht des ganzen Luftſchiffes, einſchließlich der noch zu erwähnenden Expanſatoren, des

Drahtnetzes, der Maſchinen, Motoren und ſonſtigen Einrichtungen 42.000 Kilogramm nicht überſteigen, ſo daß von der Tragfähigkeit des Waſſerſtoffgaſes noch 12.000 Kilogramm reſtiren, welche durch mitzunehmende Materialien, Perſonen, reſp. Ballaſt (Waſſer) ausgeglichen werden ſollen. Denn das Waſſerſtoffgas ſoll nur zur Ausgleichung des Gewichtes dienen, während der Auf- und Abtrieb durch zehn Expanſatoren zu beſorgen wäre. Dieſe Einrichtung, welche das Geheimniß des Erfinders iſt, bezweckt, die in den Expanſatoren befindliche Luft nach Bedürfniß zu verdünnen, reſp. zu verdichten. Es würde alſo beiſpielsweiſe zum Auftriebe genügen, eine entſprechende Verdünnung der Luft in den Expanſatoren zu bewirken; die hierbei zu erzielende Schnelligkeit liegt ganz in der Hand des Luftſchiff-Lenkers.

Das Wald'ſche Luftſchiff beſitzt, ähnlich wie die vorſtehend beſchriebenen Vehikel, Flügelräder und zwar acht an der Zahl, von denen die eine Hälfte mit vier, die andere mit ſechs Flügeln (Schaufeln) verſehen iſt. Dieſe Schaufelräder werden durch zwei Motoren in Bewegung geſetzt, welche in der Minute je 118 Umdrehungen vollführen und hierbei bei jeder Umdrehung der Luft 280 Quadratmeter Wirkungsfläche darbieten. Die übrigen Flächen der Flügelſchrauben gehen abwechſelnd »todt«, damit ſie keine Gegenwirkung ausüben. Die Maſchinenräume ſind einſchließlich der für die Beförderung von Perſonen (oder Gütern) dienenden Räume, der Cajüten für Capitän und Steuermann u. ſ. w., durch ein ſtarkes Drahtnetz eng mit den Gasträgern verbunden und verſteift, ſo daß die von den Motoren bewegten Flügelräder direct auf den Schwimmkörper wirken. Die Schwerpunkts-Veränderung des Vehikels hat durch eine entſprechende Wendevorrichtung mit Stellrad ſtattzufinden. Das ganze Luftſchiff hat eine Länge von 80 Meter, eine Höhe von 30 und eine Breite von 20 Meter und ſoll 100 Paſſagieren Platz bieten.

Der Erfinder geſteht ſelber zu, daß er mit ſeinen Conſtructions-Principien das Steuern gegen den Wind nicht gelöſt habe und daß er nur bezwecke, ähnlich wie Dupuy de Lôme, gegen die Windrichtung zu »laviren«, was bei dem ausgiebigen Luftdrucke auf die großen Wendeflügel wohl bis zu einem Winkel von 45° möglich ſein würde ... Gelegentlich des Vortrages, in welchem Wald ſein Luftvehikel vorführte, functionirte dasſelbe

Digitized by Google

nicht, und es wird alſo abzuwarten ſein, ob dieſes Modell einen bedeutſamen Fortſchritt auf dem Gebiete der lenkbaren Luftſchiff-Conſtructionen bedeute, oder ob dasſelbe nur Elemente von rein theoretiſchem Werthe in ſich vereine.

Wenn wir all' das über Flugtechnik Mitgetheilte zuſammenfaſſen und überblicken, ſo will es dünken, daß in vielen der conſtruirten und erprobten Apparate die Keime und Elemente zu ſpäterer Entwickelung einer möglichſt vollkommenen Conſtruction dieſer Art liegen. Bisher war es freilich nur ein Suchen und Tappen, und manche Conſtruction verſündigte ſich direct gegen phyſikaliſche Thatſachen oder wiſſenſchaftliche Principien. Derlei Erſcheinungen ſind uns aber auch auf anderen Gebieten der techniſchen Beſtrebungen bekannt, und keine Sache, die der Verbeſſerung fähig, iſt eine verlorene. Eines aber vermißt man in all' dieſen Beſtrebungen: den Eingriff eines genialen Geiſtes, wie er anderwärts auf den Gebieten menſchlicher Thätigkeit zu allen Zeiten ſich geltend machte. Eine momentane Errungenſchaft, eine bahnbrechende Idee kann mit einem Schlage alle bisher mühſam angeſtellten Verſuche und Anſtrengungen über den Haufen werfen und einen neuen Fortbewegungs-Apparat in die Welt ſetzen, wie deren der menſchliche Genius bereits mehrere in die Welt geſetzt hat. Es wird alſo das elementare Auftreten eines ſolchen bahnbrechenden Genies auch auf dem Felde der Flugtechnik zu erwarten ſein und der Menſchheit dann eine neue, ingeniöſe und großartige Erfindung zur Dispoſition ſtehen.

Digitized by Google

Drahtnetzes, der Maſchinen, Motoren und ſonſtigen Einrichtungen 42.000 Kilogramm nicht überſteigen, ſo daß von der Tragfähigkeit des Waſſerſtoffgaſes noch 12.000 Kilogramm reſtiren, welche durch mitzunehmende Materialien, Perſonen, reſp. Ballaſt (Waſſer) ausgeglichen werden ſollen. Denn das Waſſerſtoffgas ſoll nur zur Ausgleichung des Gewichtes dienen, während der Auf- und Abtrieb durch zehn Expanſatoren zu beſorgen wäre. Dieſe Einrichtung, welche das Geheimniß des Erfinders iſt, bezweckt, die in den Expanſatoren befindliche Luft nach Bedürfniß zu verdünnen, reſp. zu verdichten. Es würde alſo beiſpielsweiſe zum Auftriebe genügen, eine entſprechende Verdünnung der Luft in den Expanſatoren zu bewirken; die hierbei zu erzielende Schnelligkeit liegt ganz in der Hand des Luftſchiff-Lenkers.

Das Wald'ſche Luftſchiff beſitzt, ähnlich wie die vorſtehend beſchriebenen Vehikel, Flügelräder und zwar acht an der Zahl, von denen die eine Hälfte mit vier, die andere mit ſechs Flügeln (Schaufeln) verſehen iſt. Dieſe Schaufelräder werden durch zwei Motoren in Bewegung geſetzt, welche in der Minute je 118 Umdrehungen vollführen und hierbei bei jeder Umdrehung der Luft 280 Quadratmeter Wirkungsfläche darbieten. Die übrigen Flächen der Flügelſchrauben gehen abwechſelnd »todt«, damit ſie keine Gegenwirkung ausüben. Die Maſchinenräume ſind einſchließlich der für die Beförderung von Perſonen (oder Gütern) dienenden Räume, der Cajüten für Capitän und Steuermann u. ſ. w., durch ein ſtarkes Drahtnetz eng mit den Gasträgern verbunden und verſteift, ſo daß die von den Motoren bewegten Flügelräder direct auf den Schwimmkörper wirken. Die Schwerpunkts-Veränderung des Vehikels hat durch eine entſprechende Wendevorrichtung mit Stellrad ſtattzufinden. Das ganze Luftſchiff hat eine Länge von 80 Meter, eine Höhe von 30 und eine Breite von 20 Meter und ſoll 100 Paſſagieren Platz bieten.

Der Erfinder geſteht ſelber zu, daß er mit ſeinen Conſtructions-Principien das Steuern gegen den Wind nicht gelöſt habe und daß er nur bezwecke, ähnlich wie Dupuy de Lôme, gegen die Windrichtung zu »laviren«, was bei dem ausgiebigen Luftdrucke auf die großen Wendeflügel wohl bis zu einem Winkel von 45° möglich ſein würde ... Gelegentlich des Vortrages, in welchem Wald ſein Luftvehikel vorführte, functionirte dasſelbe

Digitized by Google

Feuerarbeiter mit Ausrüſtung (Kneipzangen, Schmelzerſtiefeln ꝛc.).

Im Reiche der Cyklopen.

Wir treten nun in die Schlußabtheilung unſerer Schilderungen ein. Wer all' das Mitgetheilte im Kopfe behalten und ſich ein Geſammtbild von den maſchinellen Leiſtungen unſerer Zeit geſtaltet hat, wird gewiß von dem Verlangen beherrſcht werden, nicht nur das Gewordene zu kennen, ſondern auch das Werdende kennen zu lernen. In den vorhergegangenen Abſchnitten trat dem Leſer allerorts nur die räumliche und zeitliche Entwickelung der Errungenſchaften des »eiſernen Jahrhunderts« entgegen. Er iſt uns durch alle Erdtheile gefolgt, hat die techniſchen Großthaten des Eiſenbahnweſens bewundert, die Oceane durchſchifft, die furchtbare, zerſtörende Gewalt der modernen Kriegsmittel kennen gelernt, im Geiſte die Tiefen des Weltmeeres durchflogen und zuletzt ſeine Phantaſie im »lenkbaren Luftſchiffe« eine Zukunftsreiſe durch den Luftocean vollführen laſſen.

Nun, da er all' diese Anregungen und Zerstreuungen genossen, strebt sein Geist nach dem Urquell dieser Leistungen zurück, nach den verschiedenen Schauplätzen der Eisenarbeit, nach jenen Stätten, wo ein großartiges maschinelles Aufgebot Tag für Tag Schöpfungsacte vollzieht, die uns vielleicht mehr Bewunderung abringen, als die in Action getretenen Schöpfungen selber. Dort, in den großen Etablissements, finden die zahlreichen eisenrasselnden Organismen, die wir im Verlaufe unserer Schilderungen kennen gelernt haben, ihre gemeinsame Mutter; dort treten sie, geistig beschwingt, in die weite Welt, als Kinder eines gemeinsamen mechanischen Urlebens, und tragen die Sprossen dieses letzteren in alle Zonen unseres Planeten...

Um dem freundlichen Leser, der nicht Fachmann ist, zunächst einen Begriff von der modernen Dampfarbeit zu geben, sind wir gezwungen, von allgemeinen Schilderungen abzusehen und Ziffern sprechen zu lassen... Die Zahl aller gegenwärtig in Betrieb stehenden Dampfmaschinen wird auf 200.000 geschätzt; sie besitzen zusammen eine Leistungsfähigkeit von weit über 12 Millionen Pferdekräften, die ungefähr der lebendigen Kraft von circa 100 Millionen Menschen entsprechen. Das im Dienste der Dampfarbeit verbrauchte Kohlenquantum ist aber noch viel bedeutender, denn es repräsentirt eine Leistungsfähigkeit von 1500 Millionen Arbeitern. In der ganzen Welt hat die Dampfarbeit einen Umfang angenommen, von dem sich der Uneingeweihte nur unvollkommene Begriffe zu machen vermag. Die Dampf-Unternehmungen absorbiren enorme Capitalsbeträge, und dürfte die Totalsumme der letzteren auf mindestens 80 Milliarden Gulden zu veranschlagen sein, wovon mehr als die Hälfte auf die gesammten Eisenbahn-Unternehmungen der Erde und circa 3 Milliarden auf die Seedampfer aller Flaggen (ausschließlich der Kriegsmarinen) entfallen.

Wir leben in einer Zeit, deren schaffende Kraft den denkbar großartigsten Umfang erreicht hat. Das Hauptelement dieses Kraftaufwandes fällt dem Dampfe, ein geringerer Procentsatz der motorischen Kraft des Wassers und ein noch geringerer der nutzbar gemachten elektrischen Kraft zu. Obwohl nun die Errungenschaften auf letzterem Gebiete nicht zu unterschätzen sind, liegt der Zeitpunkt, in welchem die elektrische Kraft den Dampf in Allem und Jedem ersetzen könnte, gleichwohl noch in unabsehbarer Ferne. Auch darf

nicht überſehen werden, daß die elektriſche Kraft ſo gut wie der Dampf hervorgerufen werden muß, d. h. eines Hilfsmotors, der Dampfmaſchine oder motoriſchen Waſſerkraft bedarf. Im Hinblicke auf dieſe Thatſache ſteht unzweifelhaft feſt, daß die Dampfarbeit ſelbſt im Falle der großartigſten Entwickelung der Elektrotechnik niemals paralyſirt, geſchweige gänzlich verdrängt werden würde ...

Die Dampfkraft hat die Arbeitsleiſtung ins Ungeheuere potenzirt. Man denke nur an den Unterſchied zwiſchen einem Schachthaſpel und einer Dampf-Fördermaſchine; einem gewöhnlichen Stirn- oder Schwanzhammer und einem Dampfhammer, deſſen Fallgewicht in neueſter Zeit bis auf 1000, ja 1600 Centner (in Le Creuſot) geſteigert wurde; zwiſchen einem Spinnrade und einem Selfactor, zwiſchen einer Buchdruck-Handpreſſe und einer Schnellpreſſe, oder zwiſchen dem Dreſchen mit Flegeln und einer Dampf-Dreſchmaſchine, des Unterſchiedes zwiſchen einem Frachtwagen und einem Eiſenbahnzuge gar nicht zu gedenken! Der Dampf hat auf faſt allen Gebieten der gewerblichen Thätigkeit die Handarbeit auf ein Minimum reducirt oder die Menſchenhände vollſtändig entlaſtet. Dabei ſind durch die Dampfarbeit ungeheuere Reichthümer geſchaffen worden, denn bei der enormen Höhe des Anlagecapitals und den ſtetig wachſenden Dampf-Unternehmungen läßt ſich nur an fabelhaft hohe Verzinſungen denken, deren größter Theil dem allgemeinen Volkswohlſtande zu Nutzen kommt, da rieſige Summen in der Form von Arbeitslöhnen und Bezahlungen für Hilfsarbeiter dorthin (verzinſt) zurückſtrömen, von woher ſie kamen.

Die Sache hat aber noch eine andere hochintereſſante Seite: die Wechſelwirkung zwiſchen Leiſtung und Koſten. Man gewinnt in dieſer Richtung nur dann ein richtiges Bild, wenn man die gegenwärtigen maſchinellen Leiſtungen mit den früheren, von der Handarbeit und der ausgenützten Thierkraft repräſentirten vergleicht. In zweiter Linie kommt die motoriſche Waſſerkraft in Betracht. Der Leſer hat im Verlaufe dieſer Schrift unzählige Male von einer Dampfleiſtung von ſo und ſo vielen »Pferdekräften« vernommen, ohne daß wir ihn über dieſen elementaren Begriff der Technologie aufgeklärt hätten. Die Sache verhält ſich keineswegs ſo, wie der Laie vielleicht anzunehmen geneigt iſt. Eine »Dampf-Pferde-

Digitized by Google

kraft« entspricht wohl nominell der lebendigen Kraft eines Pferdes, nicht aber effectiv. Setzt man die Dampf-Pferdekraft mit 75 Kilogramm pro Secunde fest, so leistet sie »effectiv« mindestens dreimal so viel als ein Pferd, oder als — 21 starke Männer; die Leistungsfähigkeit eines Pferdes ist aber in der Regel nur derjenigen von 7 Männern äquivalent. Nach der weiter oben gegebenen Gesammtsumme von dermalen durch die 200.000 Dampfmaschinen der Welt repräsentirten 12 Millionen Pferdekräften wäre also die gleiche Leistung nur durch das Aufgebot von 36 Millionen Pferden oder 252 Millionen Menschen zu erzielen — eine Summe, die bedeutend größer ist, als die Umrechnung auf das normale (theoretische) Verhältniß zwischen maschineller Pferdekraft und Menschenkraft (7:1) ergiebt. In diesem Falle repräsentiren jene 12 Millionen Dampf-Pferdekräfte die lebendige Kraft von bloß 100 (genau 84) Millionen Menschen.

Was nun die Kosten des Dampfbetriebes anbelangt, so bedarf es zu deren Beleuchtung zunächst eines bestimmten Beispieles. Eine 12pferdige fixe Hochdruck-Dampfmaschine, welche im Jahre 300 Tage, und jeden Tag durch 11 Stunden arbeitet (mithin 3300 Stunden im Jahre), verursacht ungefähr 2500 Gulden Kosten, pro Pferdekraft also circa 208 Gulden... Die Betriebskosten pro Pferdestärke bei den Locomotiven stellen sich im Allgemeinen viel niedriger, denn sie betragen erfahrungsgemäß nur 35 bis 40 Gulden jährlich. Ebert hat (in seinem Buche »Die landwirthschaftlichen Verhältnisse ꝛc.«) den Kostenaufwand für eine zweispännige Arbeitsleistung durch 300 Arbeitstage im Jahre mit zusammen circa 1300 Mark oder 780 Gulden berechnet, d. i. pro Pferd und Jahr 390 Gulden, was also doppelt so viel ausmacht, wie die Betriebskosten für eine Dampf-Pferdekraft. Allerdings leistet jene 12pferdige Hochdruck-Maschine die volle Kraft vom Schwungrade ab, und kämen eventuell Kraftverluste durch Reibung ꝛc. in Betracht zu ziehen. Gleichwohl ist ihre Leistungsfähigkeit pro Pferdekraft auf täglich 2970 Tonnen (gegenüber 1166 Tonnen beim lebendigen Pferd) zu veranschlagen. Im Allgemeinen stellen sich die Verhältnißzahlen für die Betriebskosten pro Pferdestärke bei lebendigen Pferden, Menschenkraft, fixen Maschinen und Locomotiven wie 6:4:3:0·5. Die lebendige Pferdekraft ist demnach 12mal theuerer als eine Dampf-Pferdekraft bei

nicht überſehen werden, daß die elektriſche Kraft ſo gut wie der Dampf hervorgerufen werden muß, d. h. eines Hilfsmotors, der Dampfmaſchine oder motoriſchen Waſſerkraft bedarf. Im Hinblicke auf dieſe Thatſache ſteht unzweifelhaft feſt, daß die Dampfarbeit ſelbſt im Falle der großartigſten Entwickelung der Elektrotechnik niemals paralyſirt, geſchweige gänzlich verdrängt werden würde ...

Die Dampfkraft hat die Arbeitsleiſtung ins Ungeheuere potenzirt. Man denke nur an den Unterſchied zwiſchen einem Schachthaſpel und einer Dampf-Fördermaſchine; einem gewöhnlichen Stirn- oder Schwanzhammer und einem Dampfhammer, deſſen Fallgewicht in neueſter Zeit bis auf 1000, ja 1600 Centner (in Le Creuſot) geſteigert wurde; zwiſchen einem Spinnrade und einem Selfactor, zwiſchen einer Buchdruck-Handpreſſe und einer Schnellpreſſe, oder zwiſchen dem Dreſchen mit Flegeln und einer Dampf-Dreſchmaſchine, des Unterſchiedes zwiſchen einem Frachtwagen und einem Eiſenbahnzuge gar nicht zu gedenken! Der Dampf hat auf faſt allen Gebieten der gewerblichen Thätigkeit die Handarbeit auf ein Minimum reducirt oder die Menſchenhände vollſtändig entlaſtet. Dabei ſind durch die Dampfarbeit ungeheuere Reichthümer geſchaffen worden, denn bei der enormen Höhe des Anlagecapitals und den ſtetig wachſenden Dampf-Unternehmungen läßt ſich nur an fabelhaft hohe Verzinſungen denken, deren größter Theil dem allgemeinen Volkswohlſtande zu Nutzen kommt, da rieſige Summen in der Form von Arbeitslöhnen und Bezahlungen für Hilfsarbeiter dorthin (verzinſt) zurückſtrömen, von woher ſie kamen.

Die Sache hat aber noch eine andere hochintereſſante Seite: die Wechſelwirkung zwiſchen Leiſtung und Koſten. Man gewinnt in dieſer Richtung nur dann ein richtiges Bild, wenn man die gegenwärtigen maſchinellen Leiſtungen mit den früheren, von der Handarbeit und der ausgenützten Thierkraft repräſentirten vergleicht. In zweiter Linie kommt die motoriſche Waſſerkraft in Betracht. Der Leſer hat im Verlaufe dieſer Schrift unzählige Male von einer Dampfleiſtung von ſo und ſo vielen »Pferdekräften« vernommen, ohne daß wir ihn über dieſen elementaren Begriff der Technologie aufgeklärt hätten. Die Sache verhält ſich keineswegs ſo, wie der Laie vielleicht anzunehmen geneigt iſt. Eine »Dampf-Pferde-

Digitized by Google

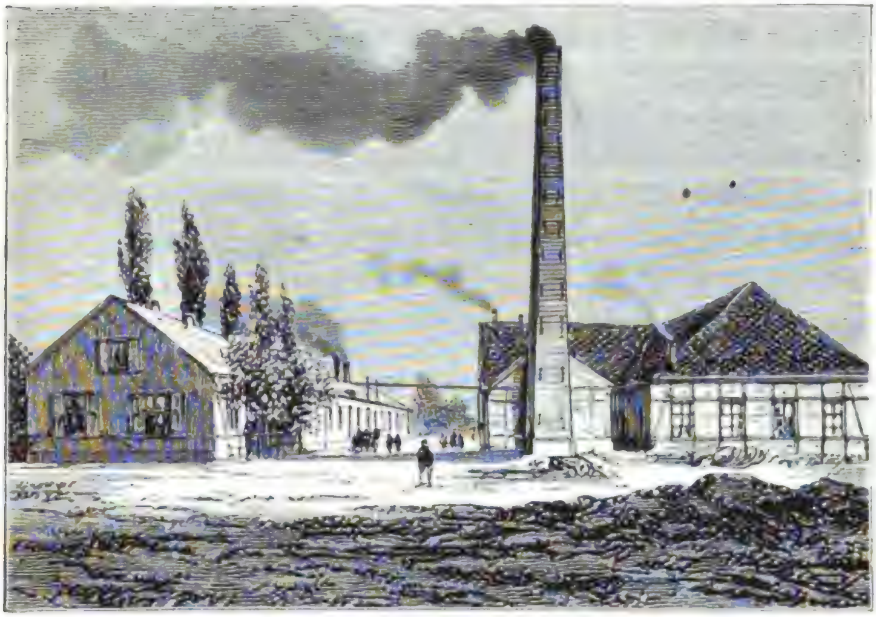
wie die Dampfarbeit. Dagegen wollen wir gelten laſſen, daß die Ideenwelt, welche dieſe Art von menſchlicher Thätigkeit ſegenbringend befruchtet, ja ſie gewiſſermaßen erſt auf ihre dominirende Höhe emporgehoben hat, aus jenem reichen Bildungsſtoffe hervorgegangen iſt, der unſere Zeit durchſetzt, durch-

Dampfkrahn von 1000 Centner Tragfähigkeit.

tränkt und zu bedeutenden Leiſtungen überhaupt erſt befähigt hat. Die Dampfarbeit iſt wohl eine ganz und gar moderne Errungenſchaft. Sie wurde aber hauptſächlich durch die ſtets mehr und mehr ausgebildete Intelligenz, durch die Summe von Beſtrebungen und durch eine Reihe von Factoren ermöglicht, die unmittelbar aus dem idealen Culturſtoff

hervorgegangen ſind. Nur ein Volk, wie das engliſche, welches geiſtig ſo weit vorgeſchritten war und namentlich durch die Summe ſeiner techniſchen Vorkenntniſſe hierzu berufen war, konnte zum Schöpfer des modernen Culturmittels werden. Aus der modernen Culturarbeit iſt die Dampfarbeit herausgewachſen, und ſie wäre es nie und nimmer, wenn andere geiſtige Errungenſchaften ihr nicht den Weg geebnet haben würden.

Wenn dieſer allgemeine Horizont unſerer Betrachtungen in jeder



Friedrich Krupp's erſtes Etabliſſement zu Eſſen.

Hinſicht geeignet iſt, uns Bewunderung und Staunen abzuringen, ſo erfolgt dies in noch weit höherem Maße bei einem Blicke auf die rein techniſche Seite der Sache. In dieſem Falle kommen die unzähligen Details, das imponirende Getriebe der maſchinellen Arbeit, die Ingenioſität der geſchaffenen techniſchen Hilfsmittel: kurz, der ganze, in großartiger Weiſe aufgewendete Apparat zur Geltung. Nichts widerſpricht mehr der landläufigen Auffaſſung von der Entgötterung des Culturlebens unſerer Zeit durch das rohe und ſcheinbar gewaltthätige Hilfsmittel der Dampfarbeit. Allerdings bilden die Millionen Menſchen, welche im Dienſte der Dampfarbeit ſtehen, eine harte,

mit schwerer Arbeit bedachte Gilde. Große Errungenschaften lassen sich nicht spielend erzielen, und wo zu solchen Errungenschaften ein so ungeheuerer Kraftaufwand nöthig ist, wie auf dem Gebiete der Dampfarbeit, kann diese Art menschlicher Thätigkeit ihrer harten Seiten nicht ermangeln.

Nun aber entäußern wir uns der rein menschlichen Stimmung und betrachten uns das moderne Cyklopentreiben gewissermaßen aus der Vogelperspective. Der Horizont erhellt sich sofort und belebt sich mit freundlichen Bildern. Wir sehen die riesigen Etablissements auf englischem, französischem, deutschem und amerikanischem Boden, gewahren Einrichtungen, welche unser Staunen nach dem Gipfelpunkte drängen, und begreifen nun voll und ganz, wie es um unsere heutige Cultur bestellt wäre, wenn man dieses ganze reiche Leben von der Bildfläche wischte. Der Hinweis auf die alten Culturen und Civilisationen, die der Dampfarbeit nicht bedurften, um der Menschheit unersetzliche Dienste zu leisten, wird hinfällig, wenn man daran festhält, daß nicht die Cultur als solche, sondern die Culturform in der Entwickelung der Menschheit von entscheidender Bedeutung ist. Was wir gemeinhin »Cultur« nennen, ist ein sehr dehnbarer Begriff, denn es kommt wesentlich darauf an, welche Culturform der Menschheit von größerem Nutzen war. Zudem hat sich keine der vergangenen Culturformen zu allgemeiner, weltumgestaltender Bedeutung emporgeschwungen. Durch Klima und Völkerbeanlagung bedingt, blühten und grünten die alten Civilisationen auf local beschränkten Gebieten. Ihre Erbschaft: Wissenschaft und Kunst, traten die Epigonen an, entwickelten sie weiter oder ließen sie verfallen, wie es eben die Umstände mit sich brachten ... Als aber der Titane Dampf in das Menschenleben eintrat, da gab es weder räumliche Vorbedingungen, noch klimatische Einflüsse. Er ward zum universalen Culturinstrument, und nur ihm ward es möglich, die Segnungen der Civilisation über deren engere Heimat hinaus über den ganzen Erdball zu verbreiten, ihn zur Stätte eines gemeinnützigen und segenvollen Strebens zu machen.

Von diesen allgemeinen Gesichtspunkten gehen wir auf das engere Gebiet der Dampfarbeit über. Wir können nicht daran denken, das ungeheuere Material auch nur in knappesten Zügen zu erschöpfen. Dagegen glauben wir beim Leser gespannteres Interesse für die Sache zu erwecken, wenn

Digitized by Google

Digitized by Google

wir ihn durch das eine oder andere riesige Etablissement, welche Stätten der Dampf- und Eisenarbeit sind, führen. Dort werden sich ihm die Vorstellungen von Leistungen dieser Art lebendiger gestalten, und wenn sie Bewunderung ernten, dann ist dies ein Gewinn, der nicht zu unterschätzen.

Wir wählen zu einem solchen Spaziergange das berühmteste Etablissement Europas, dasjenige Alfred Krupp's zu Essen. Eine eingehende Besichtigung desselben wird uns sofort die Ueberzeugung verschaffen, wie wenig stichhaltig der landläufige Beiname des großen Industriellen — »Kanonenkönig« — ist. Wohl sind die Anstalten und Werkstätten, in welchen die weltberühmten artilleristischen Mittel für alle Völker und alle Armeen hergestellt werden, sehr ansehnlich, ja großartig zu nennen; die Hauptsache sind sie aber nicht, und ganz gewiß wäre es der Unternehmung nicht möglich gewesen, auch auf diesem Felde unerreicht dastehende Triumphe zu feiern, wenn nicht die in allen übrigen Abtheilungen auf der Höhe der Zeit stehenden industriellen Mittel und maschinellen Einrichtungen der Kanonenfabrikation sich dienstbar erwiesen hätten. Vom Jahre 1846 bis Ende 1879 sind nur etwa 18.000 Kanonen aus dem Krupp'schen Etablissement hervorgegangen. Wir sagen »nur«, weil bei fabriksmäßiger Herstellung des artilleristischen Materials unschwer die zehnfache Leistung möglich gewesen wäre.

In der Hauptsache ist das Etablissement ein solches für den Eisenbahnbedarf, für Schiffs- und Bergwerksbedarf. Auch die Maschinenfabrikation gehört in den Bereich der Krupp'schen Thätigkeit, doch befindet sich das betreffende Etablissement nicht in Essen, sondern in der Sayner Hütte. Die großartige Entwickelung des Unternehmens wurde zum Theile ermöglicht durch die vortheilhafte Lage Essens inmitten einer ausgedehnten, ungemein ertragsreichen Steinkohlenregion. Der Kohlenverbrauch hat im Laufe der Zeit in der That ungeheuere Dimensionen angenommen. Um sämmtliche maschinellen Hilfsmittel in Betrieb zu erhalten, sowie zu Schmelz- und Beleuchtungszwecken werden nicht weniger als circa 2700 Tonnen (54.000 Ctr.) Kohlen täglich verbraucht. Die Leuchtgasmenge beträgt über 17.000 Cubikmeter täglich, der Wasserverbrauch in den Kohlenwäschen 13.000 Cubikmeter.

Digitized by Google

Wer ſich dem Krupp'ſchen Etabliſſement nähert, erkennt ſofort die großartige Anlage desſelben. Scheinbar unbegrenzt, eine Stadt für ſich, erſtrecken ſich die unzähligen Bauten und Werkſtätten. Ein Wald von Schloten, darunter wahre Rieſen, unterbrechen die monotone, graubraune Fläche des Gebäude-Chaos. Schwere dicke Rauchwolken lagern über dem Ganzen. Ueberall puſtet und dampft es, und aus den Ausmündeventilen der großen Hammerwerke brauſen gewaltige Dampfmaſſen mit meilenweit hörbarem Getöſe. Wenn die gigantiſchen Fallklötze im Betriebe ſind und auf ungeheuere Schmiede- und Gußſtücke herabſauſen, erzittert weit und breit der Boden. Dieſe imponirende Thätigkeit läßt uns mit einem Schlage begreifen, wie der ungeheuere Verbrauch an Eiſen und Eiſenartikeln aller Art nur dann zu decken iſt, wenn mit demſelben die Erzeugungsſtätten auf gleicher Höhe ſtehen. Wohl fehlt es nicht an zahlreichen Werken dieſer Art, aber die Krone von Allen, ein wirkliches Heim der Cyklopen, eine alle landläufigen Vorſtellungen weit überflügelnde Werkſtätte Vulcans mit all' den erſtaunlichen maſchinellen Hilfsmitteln, welche unſere Zeit ins Leben gerufen, und grandioſer Entfaltung der einzelnen Arbeitsleiſtungen — dies Alles prägt ſich gleichwohl nur in Eſſen und in ähnlicher Weiſe in Le Creuſot aus.

Unſer Rundgang durch die Krupp'ſche Gußſtahlfabrik nimmt von dem Städtchen Eſſen ſeinen Ausgang. Wir ſchreiten die Limbecker Straße (ſiehe die Karte) entlang und ſtoßen auf die vorderſte Spitze des weiten Territoriums des Etabliſſements. Hier theilt ſich die Straße: links die Mühlheimer Chauſſee, rechts die ſchmale Borbecker Straße. Die erſtere ſcheidet den ganzen Complex in zwei faſt gleichgroße Abſchnitte, doch liegen die wichtigſten Werkſtätten faſt alleſammt rechter Hand der Chauſſee. Dort zieht auch die Einfriedungsmauer mit ihren drei Pforten (Portier I, II und III). Wir halten, auf der Mühlheimer Chauſſee vorwärtsſchreitend, bei Portier I, d. i. genau in der Mitte der Front ... Ein Schritt, und wir ſind im engſten Bereiche der Cyklopen. Die Baulichkeiten, die uns umgeben, ſind vorwiegend Beſſemerwerke: das alte Werk links, zwei neue rechts. Ein drittes Beſſemerwerk liegt auf der entgegengeſetzten Seite der Chauſſee, alſo im zweiten Abſchnitte, dem ſogenannten »Südviertel«. Die beiden anderen neuen Werke enthalten zuſammen 20 Converter, jene

rieſigen birnförmigen Behälter, in welchen ſich der Beſſemer-Schmelzproceß vollzieht. Dieſer Proceß geht, in Kürze mitgetheilt, wie folgt von ſtatten. Zuerſt wird der Converter mit einer Maſſe von Roheiſen oder altem Eiſen gefüllt, mit Coaks umgeben und zugedeckt. Der Behälter iſt um eine Axe drehbar und erhält durch einen der Axenzapfen, der mit dem Luftrohre des Gebläſes verbunden iſt, zunächſt einen ſchwachen (um das Anfeuern zu bewirken), nach und nach aber einen ſtarken Luftſtrom. Dieſer Luftſtrom, der ſich ungeheuer erhitzt und durch die Vehemenz des Ein- und Ausſtrömens faſt ſämmtliche nicht metalliſchen Beſtandtheile der geſchmolzenen Erzmaſſe mit ſich fortreißt, entweicht durch einen niederen Kamin mit heftigem Getöſe. Iſt der Schmelzproceß vollendet, ſo wird der Converter durch entſprechende maſchinelle Einrichtungen umgekippt und ſein Inhalt in eine rieſige Gießpfanne, die von einem in der Verticalrichtung ſich bewegenden hydrauliſchen Krahne getragen wied, entleert. Die ganze flüſſige Erzmaſſe ſchwimmt alſo gewiſſermaßen auf einem rieſigen Teller. Derſelbe enthält an ſeinem Boden einen Pfropfen, der mittelſt eines Hebels geöffnet werden kann. Da der Krahn drehbar, ſo iſt es leicht zu bewerkſtelligen, daß die Oeffnung der Pfanne nach und nach über jede der, rings am Rande der Gießgrube ſtehenden Gießformen (Coquillen) zu ſtehen kommt, und dieſe das nothwendige Quantum Gußmetall durch einfaches Oeffnen und Schließen des Pfropfens erhalten. Die Gießformen ſelber werden durch einen zweiten hydrauliſchen Krahn entleert, beziehungsweiſe ausgehoben. Nur die in den Formen zurückbleibenden weißglühenden Kerne werden durch Handarbeit und zwar mittelſt großer Kneipzangen entfernt.

Wir nehmen an, einen ſolchen Beſſemer-Schmelzproceß abſolvirt zu haben, und ſetzen unſeren Weg fort. Iſt dieſer Proceß eben im Gange, dann ſehen wir den getrübten heißen Luftſtrom mit gewaltigem Rauſchen aus dem niederen Kamine über den Dachfirſt entweichen ... Unſer Weg geht dann nordwärts nach dem »Königsplatz«. Er wird linker Hand vom Bandagen-Hammergebäude und vom Hammergebäude »Fritz« begrenzt. Letzteres iſt weitaus der ſtattlichſte Bau des Etabliſſements. Alle Vorſtellungen aber überbietet der Anblick des Innern. Hier arbeitet der Dampfhammer »Fritz«, der zweitgrößte der Welt. Nur das Etabliſſement Schneider

Digitized by Google

in Le Creuſot hat noch einen ſchwereren und größeren. Um dem Dampfhammer »Fritz« mit ſeinem enormen Fallgewicht von 50 Tonnen (1000 Ctr.) die widerſtandskräftige Unterlage zu verleihen, wurde ein wahrhaft gigantiſches Fundament für den Amboß hergeſtellt. Man denke: hundert eichene meterdicke Piloten, darüber, im Kreiſe geordnet, ſechs Chabotteſtücke, mit einem ſtählernen Ring darüber, und zuletzt wieder ein Chabotteſtück, das faſt drei Meter dick iſt und die Kleinigkeit von 1875 Tonnen wiegt. Das Alles iſt Fundament, und auch der auf dem letzten Chabotteſtück ruhende Amboß ſteckt noch halb unter dem Boden. Die ungeheuere Wucht des niederſauſenden Hammers hat übrigens nicht der Amboß, der, wie man ſieht, über einem hohlen Unterraume ruht, ſondern jenes mächtige Chabotteſtück auszuhalten. Der Hammercylinder hat gewaltige Dimenſionen: faſt 2 Meter Durchmeſſer und über 4 Meter Kolbenhubhöhe. Wenn dieſes Cyklopenwerk im Gange iſt, dann glaubt der Laie, die Erde müſſe berſten, alle Gebäude des Etabliſſements in Schutt ſinken. Ein dumpfes, aber markerſchütterndes Gedröhne geht von dem grandioſen Amboß aus. Zu Häupten aber entweicht der freigewordene Dampf mit infernaliſchem Getöſe — mit jedem Schlag ein Quantum, das genügen würde, den Keſſel einer gewöhnlichen Fabrik zu füllen!

Sinnbetäubt ſtehen wir vor dieſem Schauſpiele. Wir ſehen Stahlblöcke von 4 Meter Länge und $1^1/_2$ Meter Dicke, die von dem gigantiſchen Fallklotze bearbeitet werden. Faſt unheimlich läßt ſich der Anblick an. Der Hinweis auf die ſchier unglaubliche menſchliche Energie, die hier den Titanen Dampf zu den denkbar größten Leiſtungen ausgenützt und eine wahrhaft überwältigende Gewalt in die Hände des Menſchen gelegt, ergiebt ſich von ſelbſt... Was aber faſt noch mehr als dieſes Schauſpiel imponirt, iſt die Summe von Kräften und maſchinellen Einrichtungen, die uns in ſinnverwirrender Reihenfolge und Anzahl auf Schritt und Tritt begegnen. Wir treten durch das Hammergebäude, welches noch einen zweiten Dampfhammer, den 20 Tonnen (400 Ctr.) ſchweren »Max« beherbergt, auf den freien Platz im Oſten, wo der gewaltige Kamin »Fritz« gleich einem Leuchtthurme in die Lüfte ſich erhebt. Er iſt ein Rieſe ſeines Gleichen, das Wahrzeichen der Krupp'ſchen Gußſtahlfabrik. Aus dem Walde von Kaminen iſt er von

jeder Seite her ſichtbar, denn ſeine Laterne ragt 68 Meter über dem Erdboden. Unter dieſer läuft eine Rundgallerie, zu der man auf einer Eiſengittertreppe gelangt. Gleich nördlich des Kamins befindet ſich ein zweiter Dampfhammer mit 5 Tonnen Fallgewicht. Im Ganzen ſtehen in den Eſſener Etabliſſements nicht weniger als 82 Hämmer in Betrieb.

Das nächſte Gebäude — das Blechwalzwerk — iſt für uns nicht nur eine räumliche, ſondern auch eine techniſche Etappe. Denn die Blöcke, welche hier ihre weitere Bearbeitung finden, kommen aus den benachbarten Beſſemerwerken. Ungeheuere Stücke werden hier in den Schweißöfen nochmals in weißglühenden Zuſtand verſetzt, hierauf durch Hebeapparate auf den Amboß gebracht und geſchmiedet. Soll ein großes Stück (Bramme) zertheilt werden, ſo genügt das Aufſetzen eines keilförmigen Inſtrumentes, das mittelſt Handgriffen auf die Mitte der Platte geſchoben wird und das der niederfallende Bär des Dampfhammers mit einigen Schlägen durch die fußdicke Stahlmaſſe treibt. Dann kommen die zertheilten Stücke ins Walzwerk; die rohen Brammen in die Blechvorwalze, die einmal gewalzten in die Feinwalze, welche in ihren Theilen verſtellbar iſt, ſo daß die Bleche durch häufig wiederholtes Hin- und Rückgehen immer dünnere Dimenſionen erhalten. Der Vorgang wird durch eine ſinnreiche maſchinelle Einrichtung (Schaukeltiſch mit Rollen) weſentlich erleichtert.

Wenn der freundliche Leſer unſerer bisherigen Schilderung auf der beigegebenen Karte gefolgt iſt, erſieht er ſofort, welch' kleinen Raum wir hierbei erſt abſolvirt haben. Es heißt ſich alſo ſputen, um innerhalb des enggezogenen Rahmens noch möglichſt Vieles kennen zu lernen. Vom Blechwalzwerk geht unſer Weg zwiſchen den Schienengeleiſen in nordweſtlicher Richtung. Von ſolchen Geleiſen iſt das geſammte Fabriksterritorium nach allen Richtungen durchzogen, denn nicht weniger als circa 70 Kilometer Eiſenbahnen, von denen etwa zwei Drittel normalſpurig ſind, dienen dem Verkehr. Man zählt Alles in Allem 25 Locomotiven und faſt 700 verſchiedene Wagen. Außerdem 70 Kilometer Telegraphenleitungen mit 40 Stationen. Dieſe Ziffern allein genügen, um ſelbſt beim Laien eine überwältigende Vorſtellung von der Größe, Ausdehnung und wahrhaft bewunderungswürdigen Einrichtung dieſes Cyklopenheims hervorzurufen.

Digitized by Google

So dem Schienenwege und der Borbecker Straße entlang ſchreitend, gelangen wir zum Schienenwalzwerk, das nordwärts an das Hammergebäude anſchließt. Das Schienenwalzwerk iſt unzweifelhaft das großartigſte und ſchönſte der Welt. Entſprechend der Hauptthätigkeit der Krupp'ſchen

Gußſtahlfabrik (für den Eiſenbahnbedarf), hat dieſe Werkſtatt im Laufe der Zeit die ausgiebigſten Umgeſtaltungen und Erweiterungen erfahren und gilt demgemäß heute als eine Muſteranſtalt dieſer Art. Von hier weſtwärts weiterſchreitend, überſetzen wir den hübſchen Gartenplatz mit ſeinem Gartenhaus und dem ſeitwärts liegenden Baſſin und gelangen zum Schmelzbau. Er iſt der Tummel- und Arbeitsplatz für Tiegelſtahlſchmelzer

und unter allen Räumlichkeiten der Fabrik der weitläufigſte und großartigſte. Die Arbeit aber erfordert wahrhaft ſtählerne Menſchen. Der Tiegelſtahl-Schmelzproceß iſt eine wahre Höllenarbeit. Hier »glühen die Oefen« buchſtäblich »Tag und Nacht«. In den Flammenöfen werden die Feuerbrände entfacht, dann unter unſäglicher Anſtrengung und mit Zuhilfenahme von eigens hierzu eingerichteten Fuhrwerken nach den Schmelzöfen

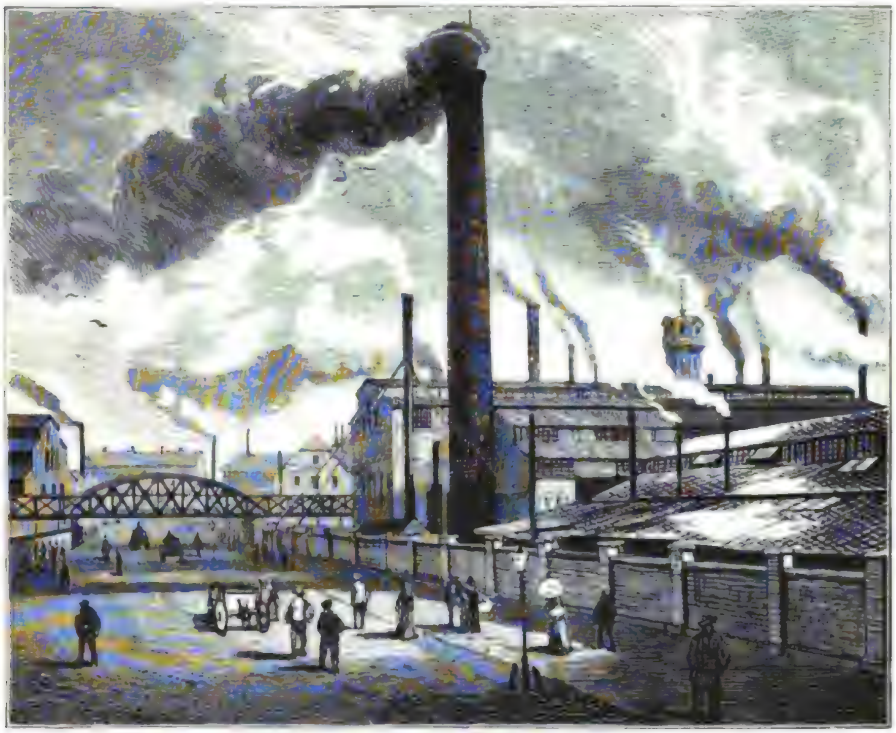
Das neue Beſſemerſtahlwerk im Krupp'ſchen Etabliſſement zu Eſſen.

gebracht, wo die aus den Glühöfen entnommenen und mit Zangen transportirten Tiegel ſtehen. Sie ruhen in einer nicht allzu tiefen Grube und auf einem Roſt, der über einer unterirdiſchen Kammer ſchwebt. Ein Dutzend ſo untergebrachter Tiegel, jeder mit einem Inhalt von einem halben Centner zerſchlagenen Stahles, wird mit den zugetragenen Coaksbränden dicht umgeben, das Ganze mit Feuerbränden überſchüttet und hierauf ein Deckel darüber gezogen. Im Deckel ſind Oeffnungen, welche zur Nachfeuerung und zur Reinhaltung der Ofenzüge dienen. Der Mann in dem unterirdiſchen

Raume, der die Schlacken zu entfernen hat, arbeitet in Backofengluth. Vier Stunden genügen, um die Stahlſtücke in den Tiegeln zum Schmelzen zu bringen. Dann beginnt die ſchwerſte Arbeit. Zunächſt hat der Mann im unterirdiſchen Raume ſo viele der Roſtſtücke wegzuziehen, daß die Tiegel gerade noch genug Auflagefläche haben, um zu ſtehen. Durch den freigewordenen Raum werden von oben her alle Feuerbrände in die Tiefe geſtoßen und ſodann zur Entfernung der Tiegel geſchritten. Das iſt eine Arbeit von furchtbarer Strapaz, wenn ſie auch nur wenige Minuten anhält. Der ganze Vorgang, der ausſchließlich durch den Gebrauch von Fangzangen bewirkt wird, muß mit blitzartiger Schnelligkeit vor ſich gehen, da ſonſt der Guß mißlingt und die Leute überdies ſchweren Verletzungen ſich ausſetzen. Jeder Tiegel wird mit einer Zange, deren Griffſtangen mehrere Fuß lang ſind, gefaßt, mittelſt einer unter die rechtwinkelig umgebogene Zange geſchobenen »Brücke« gehoben und den Gießern hingeſtellt, die den Tiegel mit Kneipzangen erfaſſen und in die Gießformen entleeren. Wenn jene rieſigen, oft 50 Tonnen (1000 Ctr.) wiegenden Stahlblöcke gegoſſen werden, deren ungeheuere Dimenſionen auf den meiſten internationalen Induſtrie-Ausſtellungen nicht nur Laien, ſondern auch Fachmänner in Erſtaunen ſetzten, treten alle 150 Schmelzöfen des Schmelzbaues in Thätigkeit und ſind nicht weniger als 1800 Tiegel (12 per Ofen) zu bedienen. Ein ſolcher Act iſt ſelbſt für die Gußſtahlfabrik, die Tag für Tag hervorragende Leiſtungen zu verzeichnen hat, ein Ereigniß. Zur Bewältigung der Arbeit iſt ein außerordentliches Aufgebot von Menſchen nöthig, und die Strapazen, denen ſie alle ausgeſetzt ſind — vom einfachen Handlanger bis zum leitenden Oberbeamten — ſpotten der Beſchreibung. Der gelungene Guß aber trägt Erholungszeit und Gratificationen ein, wozu ſich noch die Freude an dem gelungenen Werke geſellt.

Ehe wir den Schmelzbau verlaſſen, durchmeſſen wir mit den Blicken noch einmal ſeine gewaltige Ausdehnung. Der Länge nach mißt der Innenraum nicht weniger als 400 Schritte. Die Längenmitte des Bodens nimmt der Gießcanal ein und auf den Schienen zu beiden Seiten ſteht ein gewaltiger Laufkrahn, der Laſten bis 50 Tonnen (1000 Ctr.) von der Stelle bewegen kann. Er allein würde genügen, unſere Bewunderung hervorzurufen. Vielleicht

und unter allen Räumlichkeiten der Fabrik der weitläufigſte und großartigſte. Die Arbeit aber erfordert wahrhaft ſtählerne Menſchen. Der Tiegelſtahl-Schmelzproceß iſt eine wahre Höllenarbeit. Hier »glühen die Oefen« buchſtäblich »Tag und Nacht«. In den Flammenöfen werden die Feuerbrände entfacht, dann unter unſäglicher Anſtrengung und mit Zuhilfenahme von eigens hierzu eingerichteten Fuhrwerken nach den Schmelzöfen



Das neue Beſſemerſtahlwerk im Krupp'ſchen Etabliſſement zu Eſſen.

gebracht, wo die aus den Glühöfen entnommenen und mit Zangen transportirten Tiegel ſtehen. Sie ruhen in einer nicht allzu tiefen Grube und auf einem Roſt, der über einer unterirdiſchen Kammer ſchwebt. Ein Dutzend ſo untergebrachter Tiegel, jeder mit einem Inhalt von einem halben Centner zerſchlagenen Stahles, wird mit den zugetragenen Coaksbränden dicht umgeben, das Ganze mit Feuerbränden überſchüttet und hierauf ein Deckel darüber gezogen. Im Deckel ſind Oeffnungen, welche zur Nachfeuerung und zur Reinhaltung der Ofenzüge dienen. Der Mann in dem unterirdiſchen

dieser Art (Nr. I und III). Hieran schließen sich nach Westen hin das große Bandagen-Walzwerk, in welchem Radreifen für Waggon- und Locomotivräder fertiggestellt werden; nach Osten, im Anschlusse an die Bessemerwerke: zwei kleine mechanische Werkstätten; die Eisengießerei mit acht Kupolöfen für Maschinenguß und Geschosse; das Puddel- und Schweißwerk und beim »Mittel-Portier« eine der fünf Handschmieden, welche an verschiedenen Orten des Etablissements zur Verfügung stehen.

Beim alten Bessemerwerk, wo wir beim »Portier I« in das nördliche Viertel des Etablissements eintraten, angelangt, durchschreiten wir nochmals den weitläufigen Raum zwischen dem Hammergebäude und dem Gartenplatze, um, an der Steinkammer vorüber, jenen Platz zu erreichen, wo sich die beiden neuesten Hochbauten dieses Fabriksabschnittes erheben: die Glühhäuser I und II. Es sind zwei große Hüttenbauten mit Glühöfen und Verladegeleisen, auf welchen sich gewaltige Dampfkrahne bewegen. Der größte derselben hat eine Tragfähigkeit von 50 Tonnen (1000 Ctr.) und gilt als ein Wunderwerk der modernen Maschinentechnik. Die neuen Glühhäuser nehmen fast die nördlichste Spitze des Etablissements ein. Etwas höher steht ein Object mit 60 Coaksöfen und links von diesem dehnt sich der Artillerie-Schießplatz mit seinen beiden riesigen Kugelfängen. Auf dem weiten Raume, der hieran auf beiden Seiten schließt, gewahrt man nur kleine isolirt stehende Baulichkeiten: Lafettenschuppen, eine mechanische Schreinerei, Magazine und ganz zuletzt, in entsprechender Entfernung, das Pulvermagazin.

Vom Schießplatze gelangen wir zurück auf die Borbecker Straße, an deren linker Seite, außer mehreren Kesselhäusern, Baulichkeiten liegen, die uns in einen anderen Bereich dieser großartigen Arbeitsstätte führen. In diesen Gebäuden tritt uns die warme Fürsorge, welche die Unternehmung ihrem Personale entgegenbringt, vor Augen. Wir gedenken zunächst der Menage-Verwaltung mit dem großen Speisesaal, der Consumanstalt, gleichfalls mit Speisesaal, der Bäckereien, Dampfmühle, der Verkaufsstellen für Gemüse, Fleisch und sonstige Lebensbedürfnisse. Innerhalb des Fabriksrayons giebt es sogar ein eigenes Hôtel, den »Essener Hof«, ferner eine Selterswasser-Fabrik und mehrere Bierwirthschaften. Während der anstrengenden Arbeit

image
not
available

der all' dies durch Energie, Arbeitseifer und industriöses Genie geschaffen — der »König der Arbeit«, Alfred Krupp ...

Mit diesen kurzen Notizen haben wir eigentlich dem Gegenstande vorausgegriffen, denn noch sind wir mit unserem Rundgange auf rein technischem Gebiete nicht zu Ende ... Südlich der Mühlheimer Chaussee erstreckt sich die zweite Hälfte des Fabriksterritoriums — das sogenannte »Südviertel«, welches gleichfalls reich mit Werkstätten aller Art bedacht ist. Dort finden wir das neueste, dritte Bessemerwerk, die Federwerkstatt und das Laschen-Walzwerk, ein ungeheuer langes Kesselhaus, zwei Kesselschmieden, ein Probirhaus und eine Formerei. Alle diese Baulichkeiten bilden eine Gruppe für sich, welche den östlichen Abschnitt des Südviertels einnimmt. Viel weitläufiger noch ist der westliche Abschnitt. Dort befinden sich die drei großen Gasometer der Gasanstalt und gruppiren sich neben größeren Werkstätten — zwei Schmelzbauen, zwei Schweißwerken und einem Puddelwerk — zahlreiche kleinere Arbeitsstätten: Härtekammer, Feilhauerei, Retortenhaus, Putzschuppen, Kohlen-, Holz-, Steinschuppen und andere Magazine. Daran schließen die Familienhäuser der Colonie Westend, welche bis zur Frohnhauser Straße reichen. Jenseits des engeren Fabriksrayons dehnt sich westwärts die ungemein weitläufige Colonie Kronenberg mit ihren zahlreichen Arbeiterwohnungen und kleinen Hausgärtchen, und südwärts die nicht minder ausgedehnte Colonie Schederhof, letztere in unmittelbarer Nähe des sogenannten Südbahnhofes, der von einer Gruppe kleinerer Werkstätten umgeben ist. Auch von hier zweigen sich — wie beim Nordbahnhofe — zahlreiche Schienengeleise innerhalb der Zwischenräume der Fabriksanlagen des Südviertels aus und gehen mit ihren Aesten bis ins Innere einzelner Werkstätten oder Magazine.

Faßt man alles Mitgetheilte zu einem einheitlichen Bilde zusammen, so drängt sich Einem die Ueberzeugung auf, daß man hier eine Arbeitsstätte vor Augen hat, die in Bezug auf räumliche Ausdehnung, Vielzahl der Baulichkeiten und Großartigkeit der einzelnen Objecte, einschließlich der ungeheueren Zahl von mitwirkenden Menschenhänden, auf dieser Welt nicht ihresgleichen hat. Das Krupp'sche Etablissement ist in der That eine Stadt für sich, der Schauplatz maschineller und menschlicher Thätigkeit von über-

image
not
available

Quantitäten von Rohmaterial — Erze und Kohlen — beansprucht. Um nun die Gußstahlfabrik vor den Schwankungen der Conjuncturen zu bewahren, verfügt dieselbe über äußerst ertragsreiche Berg- und Hüttenwerke, von welchen die meisten im näheren Bereiche des Etablissements, andere ziemlich entlegen (so z. B. in Spanien) sich befinden. Die Bergwerke umfassen 547 Eisengruben und 4 Kohlenzechen, welche zusammen circa 6000 Arbeiter beschäftigen. Die Hüttenwerke bestehen aus 6 Hütten mit 14 Hochöfen, welche jährlich fast 156.000 Tonnen (3·1 Millionen Ctr.) Roheisen liefern. Zum Betriebe der Hüttenwerke sind 66 Dampfmaschinen von zusammen 3350 Pferdekräften vorhanden. Die jährliche Förderung auf den Kohlenzechen beträgt fast 1 Million Tonnen (20 Millionen Ctr.). Im Ganzen sind bei allen Krupp'schen Unternehmungen circa 20.000 Menschen beschäftigt. Dieselben sind freilich nicht sammt und sonders Bergwerks- und Fabriksarbeiter (und Beamte), denn das Krupp'sche Etablissement verfügt nicht nur über die fachtechnischen Werkstätten, sondern auch über eigene Baueressorts aller Art nebst verwandten Branchen, wie: Bau-, Modell- und Möbeltischlerei, Bauschlosserei, Dachdeckerei, Anstreicherei und Glaserei; über eine lithographische Anstalt mit Buchbinderei, eine Buchdruckerei, ein photographisches Atelier, eine Telegraphen- und Telephonwerkstatt, eine Buchbinderei, Sattlerei u. s. w. — die im eigenen Betrieb stehende großartige Gasfabrik, welche täglich über 17.000 Cubikmeter Leuchtgas erzeugt und circa 22.000 Flammen speist, nicht zu vergessen. In jenes Gasquantum ist aber das in den Feuerwerkstätten selbstständig erzeugte Gas (zu Schmelz-Glühprocessen) nicht eingerechnet, dessen Quantität so bedeutend ist, daß sie genügen würde, sämmtliche Gasflammen einer mittelgroßen Stadt zu speisen.

Aus all' dem Mitgetheilten kann sich der Leser nun annähernd einen Begriff von der Großartigkeit dieses Etablissements machen. Er wird aber hierbei noch weiter die nützliche Erfahrung machen, wie unendlich vielartig die Arbeitsleistungen in einem solchen riesigen modernen Cyklopenheim sich bethätigen und wie — hieran anknüpfend — bei der großen Zahl von ähnlichen Unternehmungen in Deutschland, Frankreich, England, Belgien, Oesterreich u. s. w. diese Arbeitsleistungen sich ins Unendliche potenziren, alle gewerblichen Thätigkeiten in ihren Bereich ziehen und sich so zu einer

image
not
available

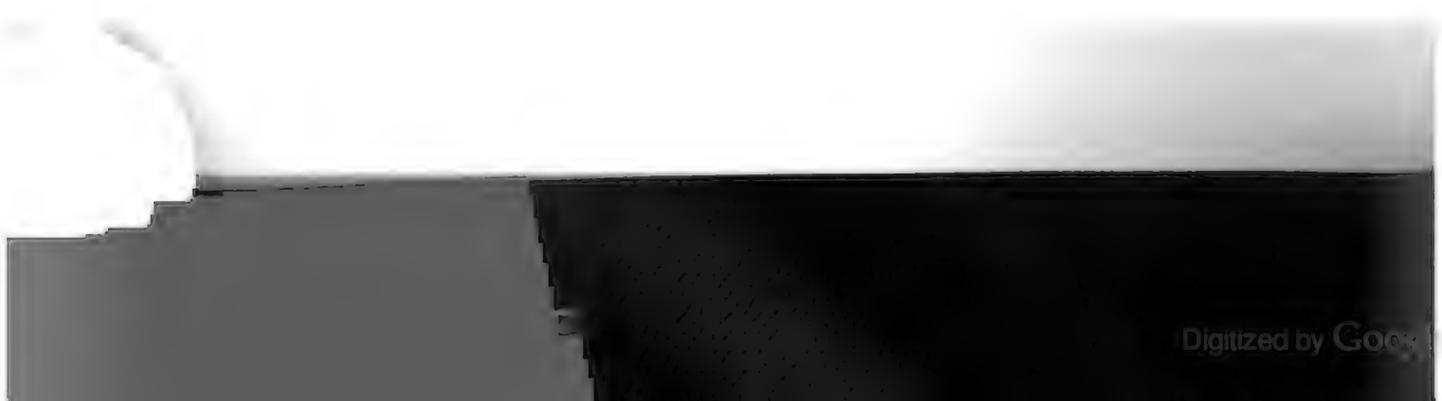

Digitized by Goo

image
not
available

schnittlich 6000 Arbeiter und verfügt zum Theil über die ganz gleichen maschinellen Einrichtungen, wie die Essener Fabrik, wenn auch ihre räumliche Ausdehnung nicht entfernt mit dieser sich messen kann. In Bochum befindet sich ein Dampfhammer von 60 Tonnen (1200 Ctr.) Fallgewicht, der sonach der zweitgrößte der Welt ist. Im übrigen sind mehr als drei Dutzend Dampfhämmer vorhanden. Die Specialität des Bochumer Etablissements ist Façonguß, namentlich Schiffsschrauben, Dampfcylinder, Preßcylinder, Gußstahlglocken und Gußstahlgeschütze. Das letztere Fabrikat wurde unter allen Werken in Deutschland zuerst in Bochum hergestellt. Die Fabrikation von gepanzerten Geschützen von bedeutendem Kaliber bildete schon frühzeitig die hervorragendste Leistung dieses Etablissements. Deutschland darf immerhin auf seine beiden heimischen Etablissements zu Essen und Bochum stolz sein, da sie die großartigsten dieser Art — nicht nur des ganzen Continents, sondern der Erde sind.

Eine flüchtige Rundschau wird unseren Horizont auf diesem Arbeitsgebiete wesentlich erweitern. Wir gedenken zunächst — da wir uns eben auf westphälischem Boden befinden — der ausgezeichneten westphälischen Drahtindustrie, deren hervorragendste Werke sich zu Hamm befinden. Dazu kommen die Walzwaaren des Styrumer Etablissements, die Erzeugnisse der Friedrich-Wilhelms-Hütte zu Mühlheim, die Kesselbleche der Firma Schulz, Knaudt & Co., das neue Stahlwerk der Gesellschaft Daelen, Schreiber & Co. zu Bochum, die außerordentlich leistungsfähigen Hütten von Eschweiler-Aue, Borbeck, Laar und Kupferdreh, welche ungefähr 60.000 Tonnen (1·2 Millionen Ctr.) Roheisen pro Jahr erzeugen und in ihren Bessemerhütten vorzügliche Stahlfabrikate fertigstellen. Eines der größten deutschen Eisen-Etablissements ist die »Gute Hoffnungshütte« bei Starkrade, die in ihren Werkstätten weit über 8000 Arbeiter und ungefähr ebensoviele Dampf-Pferdekräfte zur Verfügung hat. Die Fabrikate bestehen aus Eisenbahnschienen, Commerzeisen, Blech, Dampfkesseln, Gußwaaren und fertigen Maschinen.

Ein weiterer Mittelpunkt der niederrheinisch-westphälischen Eisenarbeit ist die Hüttenanlage zu Hörde in Westphalen, ein weitläufiger Complex, dessen Jahresproduction an Verkaufswaare die Ziffer von 50.000 Tonnen

(1 Million Ctr.) erreicht. Es werden im Jahre oft 6000 bis 7000 Räderpaare für Eisenbahnbedarf und bedeutende Quantitäten von Eisenbahnschienen fertiggestellt. Dazu gesellt sich die Gewehrfabrik von Witten, die Annener Tiegelgußstahl-Fabrik, die Vulcanhütte von Duisburg, die Steinhauserhütte zu Wissen u. a. m. Im Osnabrücker Bezirke glänzt die »Georgs-Marien-Hütte« durch ihre enorme Production an Erzen, welche pro Jahr über 225.000 Tonnen (4·5 Millionen Ctr.) beträgt. Es ist dies diejenige Hütte, welche weitaus am meisten Bessemer-Roheisen vorzüglicher Qualität für den Verkauf liefert. Es werden ungefähr 1600 Arbeiter beschäftigt. In unmittelbarem Zusammenhange mit dieser Hütte steht die Osnabrücker Stein-Trasfabrik, welche sich die Aufarbeitung der granulirten Hochofen-Schlacken zur Aufgabe gestellt hat und in diesem Betriebszweige es zu bedeutenden Resultaten brachte. Die in Verwendung stehenden Pressen verarbeiten jährlich bedeutende Quantitäten von Schlacken und verwandeln dieselben — in früherer Zeit ein lästiger Ballast — zu einem werthvollen Producte.

Ein anderer Eisenbezirk ist das Siegener Land, dessen Reichthum auf den reichen, ihrer Qualität nach weitberühmten Spat- und Brauneisensteinen beruht. Dieser Reichthum hat nicht bloß die Eisenproduction dieses Gebietes begründet, sondern auch zum Aufschwunge der Eisenindustrie anderer Bezirke wesentlich beigetragen. In der Siegener »Heinrichshütte« werden jährlich fast 25.000 Tonnen (½ Million Ctr.) Spiegel- und Rohstahleisen erzeugt. Andere, sehr leistungsfähige Etablissements befinden sich bei Grevenbrück, Niederschelden, Haardt a. d. S., Meppen, Wissen, Lohn, Neunkirchen, Ruckhammer, Meinhardt, Ründeroth, Troisdorf, Hochdahl u. a. m.

Auf unserer weiteren Rundschau berühren wir die ausgezeichneten Eisenwerke von Elsaß-Lothringen, welche (einschließlich des Bergbaues) ungefähr 15.000 Arbeiter beschäftigen und bedeutende Quantitäten von Roheisen und Fabrikaten liefern. Die Hälfte der Hüttenwerke befaßt sich mit der Stahlproduction, und befindet sich der Bessemerproceß in steter Entwickelung... Im Aachen-Eifel-Bezirk gehen die »Concordiahütte« zu Jesenberg (bei Eschweiler) und das Etablissement zu Rothe-Erde bei Aachen allen anderen voran. Die letztgenannte Unternehmung liefert pro Jahr fast

Digitized by Google

40.000 Tonnen (800.000 Ctr.) verschiedene Sorten von Walzeisen. Zu erwähnen sind noch die »Karlshütte«, die Hammer- und Walzwerke zu Herzogenrath, Düren und Eschweiler-Aue... Im Saarbrückener Bezirk sind die hervorragendsten Etablissements: die Dillinger Hüttenwerke, die Hüttenanlage zu Burbach, das Eisenwerk zu Quint bei Trier, das Stumm'sche Walzwerk zu Neunkirchen (50.000 Tonnen Schienen jährlich), das Kraemer'sche Etablissement zu St. Ingbert und die Anlage der Gebrüder Baron Gienanth zu Kaiserslautern .... In der Oberpfalz und Oberfranken in Baiern wäre die bedeutende Anlage »Maximilianhütte« bei Regensburg hervorzuheben, welche pro Jahr die bedeutende Quantität von fast 25.000 Tonnen (500.000 Ctr.) Schienen herstellt und deren Raffinirwerke fast 45.000 Tonnen (900.000 Ctr.) liefern ...

So bedeutend die Zahl und Leistungsfähigkeit der hier in aller Kürze vorgeführten deutschen Eisen-Unternehmungen ist, kann sie gleichwohl noch lange nicht als erschöpft gelten. Wir haben noch des berühmten Klausthaler Etablissements »Ilfelderhütte« (circa 60.000 Tonnen Roheisen-Production), des niederschlesischen Hüttenwerkes zu Tschirndorf bei Halbau und zuletzt der zum Theile großartigen Anlagen in Oberschlesien mit der Königs- und Laurahütte (95.000 Tonnen Roheisen-Producte und 70.000 Tonnen Gußwaare), der Gleiwitz'schen Gießerei und der Borsig'schen Hüttenanlage zu Borsigwerk bei Biskupitz zu gedenken.

Wenn wir bei den Borsig'schen Etablissements länger verweilen, so geschieht dies im Hinblicke auf die bahnbrechende Thätigkeit dieses Mannes auf dem Gebiete der Eisenindustrie in Deutschland. Er ist der Begründer der schönsten, nächst der Baldwin'schen in New-York gewiß der besteingerichteten und größten Locomotivfabrik der Welt. Ein Genie ersten Ranges auf dem Felde der Technik, hatte er darin nur in seinem berühmten Mitbeherrscher des Bereiches der deutschen Eisen- und Maschinenindustrie, Friedrich Krupp, seinesgleichen.

Johann Friedrich Karl August Borsig wurde am 23. Juni 1804 als der Sohn eines Zimmermannes zu Breslau geboren und trat nach vorzüglicher Absolvirung seiner Studien als 21jähriger Jüngling in die Egell'sche Maschinen-Bauanstalt (Berlin) ein. Nach wenigen Jahren trat

Egell die Leitung der mit ſeiner Fabrik verbundenen Eiſengießerei an Borſig ab, die dieſer zur ſchönſten Blüthe brachte. Das war aber ſeine Hauptleiſtung nicht. Im Jahre 1836 ſchritt Borſig zur Gründung einer Locomotivfabrik — des Vorläufers der nachmaligen großartigen Anſtalt in Moabit. Zu dieſer wurde im Jahre 1847 der Grundſtein gelegt, und zwei Jahre ſpäter konnte die neue Fabrik dem Betriebe übergeben werden. Sie gedieh raſch und wurde weitberühmt. Am 25. März 1854 beging Borſig mit ſeinen 2000 Arbeitern das Feſt der Vollendung der 500. Locomotive; kaum ein Vierteljahr nachher (6. Juli) raffte ihn ein Schlaganfall hinweg.

Wie Friedrich Krupp einen Sohn und Erben ſeiner Thätigkeit — Alfred Krupp — hinterließ, der das Etabliſſement erſt zu ſeiner vollkommenen und großartigen Entwickelung brachte, ſo war dies auch bei Borſig der Fall .. Sein Sohn Adolf (am 7. März 1829 zu Berlin geboren) brachte das Unternehmen zu einem neuen ungeahnten Aufſchwunge. Daneben entſtanden unter ſeiner Leitung die großen Dampfmaſchinen, welche dermalen die merkwürdigen Waſſerwerke Berlins treiben. Im Jahre 1858 ging die 1000., am 1. März 1867 die 2000. Locomotive aus dem Borſig'ſchen Etabliſſement hervor. Seitdem hat dasſelbe mehr Locomotiven geliefert als alle Bahnen Oeſterreich-Ungarns zuſammen beſitzen. M. M. von Weber ſchildert Adolf Borſig als eine geiſtig und körperlich gleich gewaltige, ſelbſtgeſchaffene, etwas grobkernig angelegte Natur. Sein Directionstalent grenzte an Divinition. Viel zu klug, um die techniſchen Wiſſenſchaften nicht hochzuhalten, die Theorie nicht heranzuziehen, wo ihr Rathſchlag nöthig war, verfolgte er gleichwohl ihr eitles Vordrängen mit ſeinem oft maſſiven Spotte ... »Am draſtiſchſten aber trat — erzählt unſer Gewährsmann — Adolf Borſig's klare Anſchauung über die Arbeitstheilung zwiſchen Theorie und Praxis in den Beſtrebungen der Großinduſtrie hervor, als einſt ein damals ſehr bekannter Lehrer der Ingenieur-Wiſſenſchaften an einer deutſchen Hochſchule, unter deſſen Leitung eine große Maſchinenfabrik vor Kurzem jämmerlich zu Grunde gegangen war, nachdem er Borſig's Etabliſſement beſichtigt hatte, durch eine ungeſchickte Aeußerung einen ſeiner ſchlagenden Funken aus ihm hervorlockte ... »Vortrefflich!« hatte der Gelehrte ausgerufen. »In Technik und Organiſation iſt Ihre Fabrik gleich lobenswerth. Sie

Digitized by Google

haben Großes geleistet. Was aber hätte erst aus einem Manne wie Sie werden müssen, wenn er im Besitze gründlicher theoretischer Kenntnisse wäre!« — »Das will ich Ihnen sagen, Herr Professor«, hatte darauf Borsig, ihn nach seiner Art von der Höhe seiner herkulischen Gestalt herab mit dem Blicke messend, geäußert: »Vielleicht ein großer Mann, wahrscheinlich aber ein gelehrter Hanswurst, der seinen Actionären das Geld aus der Tasche calculirt« .. Sprach's und kehrte ihm den mächtigen Rücken« ...

Unsere Rundschau geht im räumlichen Sinne von Deutschland auf Oesterreich-Ungarn über. Auch hier fehlt es nicht an Gebieten mit hervorragender Thätigkeit und Leistungsfähigkeit auf dem Felde der Eisenarbeit. Altberühmt ist der Eisen- und überhaupt Erzreichthum der österreichischen Alpenländer, deren Gesammtproduction an Roheisen sich auf 200.000 Tonnen (4 Millionen Ctr.) jährlich beläuft. Eine Anzahl hervorragender Unternehmungen hat dem österreichischen Eisen auch auf dem Weltmarkte allenthalben Geltung zu verschaffen gewußt. Die Hochöfen zu Eisenerz und Hieflau liefern bei 40.000 Tonnen Roheisen vorzüglicher Qualität, jene von Schwechat fast gerade so viel. Im Bessemerproceß übernahm Oesterreich gewissermaßen eine bahnbrechende Rolle, da derselbe bereits im Jahre 1863 eingeführt wurde und die betreffenden Anlagen die Muster- und Lehrhütten für ganz Deutschland waren. Die Fabrikation würde noch weitaus größere Fortschritte gemacht haben, wenn Oesterreich nicht wegen Mangel an geeigneten Roheisensorten gezwungen wäre, den Roheisenbedarf aus dem Auslande, und zwar überwiegend aus England, zu decken. Durch die Vervollkommnung des Bessemerprocesses war es möglich, sich hinsichtlich des Bezuges von Bandagen ohne Schweißung vom Auslande vollkommen unabhängig zu stellen. Auch in der Erzeugung von Martinstahl und Tiegelgußstahl wird Rühmenswerthes geleistet.

Vorzügliche Anlagen für den Bessemerbetrieb befinden sich zu Zeltweg und Neuberg in Obersteiermark, zu Ternitz in Niederösterreich, in den großartigen Etablissements der k. k. Staatseisenbahn-Gesellschaft zu Reschitza und Annina im Banat, im Schienenwalzwerk der k. k. Südbahn-Gesellschaft zu Graz, in der fürstlich Schwarzenberg'schen (Johann Adolf und Adolf

Joſef) Hütte zu Turrach — der älteſten Anlage dieſer Art in Oeſterreich — in der Hütte von Heft (der zweitälteſten in Oeſterreich), zu Witkowitz in Böhmen (Rothſchild), in der »Karlshütte« (Erzherzog Albrecht) in Schleſien, zu Teplitz und in neueren Anlagen. — Ausgezeichneter Tiegelgußſtahl wird in der Gußſtahlhütte zu Furthof (Oberſteier), in Klagenfurt, in den Eiſen- und Stahlwerken zu Eibiswald und Krumbach, in Krems, Mürzzuſchlag (Joh. E. Bleckmann) und zu Prackendorf in Ungarn erzeugt ... Die andern hervorragenden Etabliſſements können wir, des beſchränkten Raumes halber, nur ſummariſch anführen; und zwar die ſteieriſchen zu Kriglach, Kindberg, Mitterndorf, Pichling, Judenburg, Waſendorf, Trieben, Pöls, Müglau, Zeiring, Leoben, St. Michael, Rottenmann; die öſterreichiſchen zu Thörl, Ternitz, Reichenau, Ybbs, Wiener-Neuſtadt, Gutenſtein, Neunkirchen, Traiſen, Hainfeld, Mauterndorf, Scheibbs u. ſ. w. Dann die kärntneriſchen zu Klagenfurt, Prävali, Freudenberg, Feiſtritz, Lippitzbach (alle drei des Grafen Ferd. Egger), Wolfsberg (Graf Henckel-Donnersmark), Gmünd (Graf C. Lodron), Ferlach (Baron Julius von Silbernagel), die Georg Graf Thurn'ſche Gewerkſchaft zu Klagenfurt u. a. m. Ferner in Böhmen, Mähren und Schleſien: Libšic, Sedlec, Komotau, Rothau, Teplitz, Roſſic, Blansko (Fürſt Salm), Neudegg, Janowitz, Witkowitz; die Erzherzog Albrecht'ſchen Werke zu Baſchka, Karlshütte, Trzienitz, Uſtrom, Hradeck, Obſchar, Wenk Gorka; dann zu Sucha in Galizien und Jakobeny in der Bukowina; zuletzt die ungariſchen, und zwar, außer Reſchitza und Annina, Rhonitz, Ozd, Nadasd, Diosgyör bei Miskolz, Salgó-Tárján, Altſohl, Bujakowa, Betlér, Alſó-Sajó, Prackendorf, Boros-Sebes, Rothenſtein, Pohorella, Svábolka, Kapsdorf, Sztraczenna, dann Petrovagora und Tergove in Croatien-Slavonien.

Wenn wir auf dem ungeheuer weitläufigen Gebiete der Eiſeninduſtrie eine ähnlich ſyſtematiſche Rundſchau über alle induſtriellen Großſtaaten ſchildern wollten, wie wir es bei den Eiſenbahnen gethan, bedürften wir eines doppelt ſo großen Raumes, als er dieſem Werke zur Verfügung ſteht. Auch iſt nicht zu leugnen, daß von einer Geiſt und Phantaſie anregenden Schilderung nicht die Rede ſein könnte, da der Gegenſtand im Weſentlichen immer derſelbe bleibt und das Detail, trotz ſeiner imponirenden

Digitized by Google

Vielgeſtaltigkeit, einer gewiſſen Schablone unterworfen iſt. Dagegen iſt es unerläßlich, noch einige Stätten techniſcher Großthaten in den Bereich unſerer Mittheilungen zu ziehen, um damit auch induſtriellen Großſtaaten — wie Frankreich und England — gerecht zu werden ...

Das zweitberühmteſte feſtländiſche Etabliſſement für Eiſenarbeit iſt dasjenige von Le Creuſot in Frankreich (Departement Saône et Loire). Im Jahre 1782 fand man an dieſer Stelle nur ein wildes, unbewohntes Thal, das »Thal der Kohlen«, oder ſchlechthin »le Creux« genannt, weil hier ein Kohlenlager zu Tage trat. Allmählich wurde die Kohle als Brennmaterial eine geſchätzte Sache, und es bildete ſich behufs ihrer Ausbeute eine Geſellſchaft, der ſelbſt König Ludwig XVI. ſeine Protection lieh. Leider waren die Verkehrsmittel derart, daß an eine rationelle Ausbeute nicht gedacht werden konnte. Die Verhältniſſe änderten ſich aber mit einem Schlage, als der, bereits längere Zeit vorher von hervorragenden franzöſiſchen Staatsmännern (Sully, Richelieu) geplante »Canal du Centre« fertiggeſtellt wurde. Der Erbauer desſelben war der Staatsingenieur Gauthey. Mit dem Canalbaue fällt die Aufſtellung der erſten Watt'ſchen Dampfmaſchine in Le Creuſot zuſammen. Der Cylinder, welcher die Jahreszahl 1782 und den Namen ihres Erbauers, des berühmten Wilkinſon, trägt, wird noch immer als koſtbare Reliquie aufbewahrt.

Gleichwohl machte die Erzgewinnung und -Bearbeitung nur langſame Fortſchritte. Der ungenügenden Verkehrsmittel halber wurde zunächſt keine Eiſenhütte, ſondern eine Glashütte ins Leben gerufen, die ſich der beſonderen Protection der Königin Maria Antoinette erfreute und bis zum Jahre 1832 beſtand. Eine frühzeitig gegründete Kanonengießerei wurde bereits 1815, nach erfolgter Reſtauration der Bourbonen-Dynaſtie, aufgehoben. Frankreich bezog fortan ſeinen Bedarf an Waffen aus dem Auslande, indem es gleichzeitig das Etabliſſement von Le Creuſot der Privatinduſtrie überließ. In Folge des von oben herab inaugurirten Syſtemes, welches die einheimiſche Production gänzlich in die Ecke drückte, war an ein Gedeihen des Unternehmens nicht zu denken. Die Situation verbeſſerte ſich auch dann nicht, als in der zweiten Hälfte der zwanziger Jahre eine engliſche Geſellſchaft die Hüttenwerke in Betrieb genommen und dieſelben mit allen maſchinellen

Josef) Hütte zu Turrach — der älteſten Anlage dieſer Art in Oeſterreich — in der Hütte von Heft (der zweitälteſten in Oeſterreich), zu Witkowitz in Böhmen (Rothſchild), in der »Karlshütte« (Erzherzog Albrecht) in Schleſien, zu Teplitz und in neueren Anlagen. — Ausgezeichneter Tiegelgußſtahl wird in der Gußſtahlhütte zu Furthof (Oberſteier), in Klagenfurt, in den Eiſen- und Stahlwerken zu Eibiswald und Krumbach, in Krems, Mürzzuſchlag (Joh. E. Bleckmann) und zu Prackendorf in Ungarn erzeugt ... Die andern hervorragenden Etabliſſements können wir, des beſchränkten Raumes halber, nur ſummariſch anführen; und zwar die ſteieriſchen zu Kriglach, Kindberg, Mitterndorf, Pichling, Judenburg, Waſendorf, Trieben, Pöls, Müglau, Zeiring, Leoben, St. Michael, Rottenmann; die öſterreichiſchen zu Thörl, Ternitz, Reichenau, Ybbs, Wiener-Neuſtadt, Gutenſtein, Neunkirchen, Traiſen, Hainfeld, Mauterndorf, Scheibbs u. ſ. w. Dann die kärntneriſchen zu Klagenfurt, Prävali, Freudenberg, Feiſtritz, Lippitzbach (alle drei des Grafen Ferd. Egger), Wolfsberg (Graf Henckel-Donnersmark), Gmünd (Graf C. Lodron), Ferlach (Baron Julius von Silbernagel), die Georg Graf Thurn'ſche Gewerkſchaft zu Klagenfurt u. a. m. Ferner in Böhmen, Mähren und Schleſien: Libšic, Sedlec, Komotau, Rothau, Teplitz, Roſſic, Blansko (Fürſt Salm), Neudegg, Janowitz, Witkowitz; die Erzherzog Albrecht'ſchen Werke zu Baſchka, Karlshütte, Trzienitz, Uſtrom, Hradeck, Obſchar, Wenk Gorka; dann zu Sucha in Galizien und Jakcobeny in der Bukowina; zuletzt die ungariſchen, und zwar, außer Reſchitza und Annina, Rhonitz, Ozd, Nadasd, Diosgyör bei Miskolz, Salgó-Tárján, Altſohl, Bujakowa, Betlér, Alſó-Sajó, Prackendorf, Boros-Sebes, Rothenſtein, Pohorella, Svábolka, Kapsdorf, Sztraczenna, dann Petrovagora und Tergove in Croatien-Slavonien.

Wenn wir auf dem ungeheuer weitläufigen Gebiete der Eiſeninduſtrie eine ähnlich ſyſtematiſche Rundſchau über alle induſtriellen Großſtaaten ſchildern wollten, wie wir es bei den Eiſenbahnen gethan, bedürften wir eines doppelt ſo großen Raumes, als er dieſem Werke zur Verfügung ſteht. Auch iſt nicht zu leugnen, daß von einer Geiſt und Phantaſie anregenden Schilderung nicht die Rede ſein könnte, da der Gegenſtand im Weſentlichen immer derſelbe bleibt und das Detail, trotz ſeiner imponirenden

Digitized by Google

Hilfsmitteln damaliger Zeit ausgeſtattet hatte; die Geſellſchaft mußte liquidiren.

Wie man ſieht, ſchwebte über Le Creuſot derſelbe Unſtern, wie über der erſten Krupp'ſchen Unternehmung. Dort gingen zehn Jahre vorüber, ehe wieder an die Activirung des Etabliſſements geſchritten wurde. Aber diesmal ſollte der Wiederbeginn des Betriebes zum Wendepunkt in der Geſchichte des Unternehmens werden. Im Jahre 1837 gelangten die Werke in die Hände der Gebrüder Schneider; der eine von ihnen war ein tüchtiger Kaufmann in einem hervorragenden Pariſer Bankhauſe, der andere durch reiche Erfahrungen in den Hüttenwerken der Ardennen zum hervorragenden Techniker herangebildet worden. Das Erbe des älteren Bruders, der 1845 durch einen verhängnißvollen Zwiſchenfall ſeinen Tod fand, trat der techniſch gebildete jüngere Bruder Eugen an — ein Mann, deſſen Berühmtheit an jene Krupp's ebenbürtig heranreicht. Welchen Einfluß dieſes induſtrielle Genie in ſeiner Heimat beſaß, geht daraus hervor, daß Eugen Schneider während des zweiten Empires die Stelle eines Präſidenten des Corps legislatif einnahm. Ihm verdankt Frankreich die Einführung des Dampfhammers. Als Schneider ſich nämlich gelegentlich in Mancheſter aufhielt, um maſchinelle Einrichtungen zu ſtudiren, wurde er auch die Zeichnungen zu dem Dampfhammer Nasmyth's gewahr. Nach Le Creuſot zurückgekehrt, ſchritt er ſofort zur Ausführung der neuen Schmiedevorrichtung. Im Jahre 1840 machte Nasmyth einen Gegenbeſuch in Schneider's Werken, und als er daſelbſt einen gehämmerten Metallblock von ungewöhnlichen Dimenſionen gewahr wurde, äußerte er ſein Erſtaunen darüber, wie derlei fertig zu bringen war. Schneider aber antwortete: »Sehr leicht — mit Ihrem Dampfhammer« ...

Gegenwärtig beſitzen die Werke von Le Creuſot den größten Dampfhammer der Welt. Derſelbe hat ein Fallgewicht von 80 Tonnen (1600 Ctr.) gegen 50 Tonnen (1000 Ctr.) des größten Krupp'ſchen Dampfhammers »Fritz«, und eine Kolbenhubhöhe von 24 Fuß, gegen 15 des Krupp'ſchen. Von fachmänniſcher Seite freilich wird behauptet, daß der Krupp'ſche Hammer »Fritz« durch ſein bloßes Fallgewicht (alſo ohne Oberdampf) ausreicht, die allergrößten Stücke zu ſchmieden, der Creuſot'ſche Rieſenhammer

also nur eine Spielerei, oder vielmehr der Ausdruck einer ins Ungeheuerliche gehenden Rivalitätsbestrebung sei.

Gleich Alfred Krupp hatte auch Eugen Schneider in der ersten Zeit mit namhaften Schwierigkeiten zu kämpfen. Indeß führten auch hier Ausdauer, Fleiß, Energie und fachmännisches Wissen zu einem großartigen Resultate. Gleich nach der Uebernahme gründete noch der ältere Bruder die erste mechanische Werkstätte, die durch geschickte Leitung in kürzester Zeit die bedeutendste in Frankreich wurde und viel zum nachmaligen Rufe der ganzen Unternehmung beitrug. Dann wurde an die Vervollständigung der Communicationsmittel geschritten, bis endlich auch die Schienenwege den abgelegenen Ort erreichten und das Etablissement somit fortan ebenso große Massen an Rohmaterial beziehen, als bedeutende Mengen von Ganz- und Halbfabrikaten rasch und billig zur Ausfuhr bringen konnte. Das ganze Land nahm lebhaften Antheil an diesen Errungenschaften. Im Jahre 1837 zählte Le Creusot und die nähere Umgebung nur 3000 Bewohner, 1875 bereits 25.000. Die Production hat im Laufe der Zeit riesige Dimensionen angenommen. Auf einem Flächenraum von 312 Hektar (gegen 400 in Essen) stehen über 300 Dampfmaschinen mit zusammen circa 20.000 Pferdekräften (gegen 300 Dampfmaschinen von 12.000 Pferdekräften in Essen) in Betrieb. Die große Maschinenfabrik beschäftigt allein 15.000 Arbeiter, was eine geradezu fabelhafte Zahl ist. Wie zu Essen, wurde auch hier, in Le Creusot, der großartige Aufschwung durch den Betrieb ausgedehnter und ungemein ertragsreicher Kohlenwerke bedingt. Diese Werke liefern nämlich jährlich die bedeutende Quantität von 715.000 Tonnen (14·3 Millionen Ctr.), eine Ziffer, die allerdings gegenüber derjenigen, welche die Ausbeute in den Krupp'schen Kohlenwerken (1·2 Millionen Tonnen oder 24 Millionen Ctr.) repräsentirt, erheblich zurücktritt. Die jährliche Eisenausbeute in Le Creusot (beziehungsweise bei Mazenay) beträgt 15.000 Tonnen oder 300.000 Centner.

Diese Eisenminen liegen sozusagen in nächster Nachbarschaft von Le Creusot und geben die Hauptausbeute. Gleichwohl genügen sie nicht, um den Bedarf an Erzen im Etablissement von Le Creusot zu decken. Das Material wird zum Theile aus großer Entfernung, aus den Minen von

Hilfsmitteln damaliger Zeit ausgeſtattet hatte; die Geſellſchaft mußte liquidiren.

Wie man ſieht, ſchwebte über Le Creuſot derſelbe Unſtern, wie über der erſten Krupp'ſchen Unternehmung. Dort gingen zehn Jahre vorüber, ehe wieder an die Activirung des Etabliſſements geſchritten wurde. Aber diesmal ſollte der Wiederbeginn des Betriebes zum Wendepunkt in der Geſchichte des Unternehmens werden. Im Jahre 1837 gelangten die Werke in die Hände der Gebrüder Schneider; der eine von ihnen war ein tüchtiger Kaufmann in einem hervorragenden Pariſer Bankhauſe, der andere durch reiche Erfahrungen in den Hüttenwerken der Ardennen zum hervorragenden Techniker herangebildet worden. Das Erbe des älteren Bruders, der 1845 durch einen verhängnißvollen Zwiſchenfall ſeinen Tod fand, trat der techniſch gebildete jüngere Bruder Eugen an — ein Mann, deſſen Berühmtheit an jene Krupp's ebenbürtig heranreicht. Welchen Einfluß dieſes induſtrielle Genie in ſeiner Heimat beſaß, geht daraus hervor, daß Eugen Schneider während des zweiten Empires die Stelle eines Präſidenten des Corps legislatif einnahm. Ihm verdankt Frankreich die Einführung des Dampfhammers. Als Schneider ſich nämlich gelegentlich in Mancheſter aufhielt, um maſchinelle Einrichtungen zu ſtudiren, wurde er auch die Zeichnungen zu dem Dampfhammer Nasmyth's gewahr. Nach Le Creuſot zurückgekehrt, ſchritt er ſofort zur Ausführung der neuen Schmiedevorrichtung. Im Jahre 1840 machte Nasmyth einen Gegenbeſuch in Schneider's Werken, und als er daſelbſt einen gehämmerten Metallblock von ungewöhnlichen Dimenſionen gewahr wurde, äußerte er ſein Erſtaunen darüber, wie derlei fertig zu bringen war. Schneider aber antwortete: »Sehr leicht — mit Ihrem Dampfhammer« ...

Gegenwärtig beſitzen die Werke von Le Creuſot den größten Dampfhammer der Welt. Derſelbe hat ein Fallgewicht von 80 Tonnen (1600 Ctr.) gegen 50 Tonnen (1000 Ctr.) des größten Krupp'ſchen Dampfhammers »Fritz«, und eine Kolbenhubhöhe von 24 Fuß, gegen 15 des Krupp'ſchen. Von fachmänniſcher Seite freilich wird behauptet, daß der Krupp'ſche Hammer »Fritz« durch ſein bloßes Fallgewicht (alſo ohne Oberdampf) ausreicht, die allergrößten Stücke zu ſchmieden, der Creuſot'ſche Rieſenhammer

durch Ratenzahlungen zu 100 bis 500 Franken jährlich weſentlich erleichtert. Will ſich ein Arbeiter ſein Haus ſelber bauen, ſo werden ihm von der Unternehmung die Materialien dazu zum Selbſtkoſtenpreiſe geliefert.

Die Schneider'ſche Arbeiterſtadt verfügt über zwei Elementar-Lehranſtalten (eine für Knaben, eine für Mädchen) und eine Fortbildungs-(Induſtrie)ſchule, mit welchen Anſtalten kleine Bibliotheken verbunden ſind. Auch für kranke, invalide oder in den Werken verunglückte Arbeiter iſt beſtens geſorgt. Alle Hilfeſuchenden werden unentgeltlich in dem gemeinſchaftlichen Krankenhauſe verpflegt, doch beſteht für die Arbeiter zu dieſem Zwecke eine Art Kranken-Unterſtützungstaxe, 3 Procent vom Monatsgehalte per Kopf. Der leitende Chef des Etabliſſements wohnt in dem Gebäude der alten Glasſchleiferei. Hinter dem Hauſe erſtreckt ſich ein großer Park mit prachtvollen Beſtänden und herrlichen Fernſichten. Im Allgemeinen herrſcht unter dieſer gewaltigen Maſſe von Arbeitern muſterhafte Ordnung, ſo daß eine polizeiliche Ueberwachung gar nicht nöthig iſt. Erſt in allerjüngſter Zeit haben ſich ſocialiſtiſche Agitationen bemerkbar gemacht, die kaum etwas anderes erreichen dürften, als dem bisher makelloſen Rufe jener Arbeiterbevölkerung zu ſchaden.

Obwohl Le Creuſot den Glanzpunkt der franzöſiſchen Eiſeninduſtrie bezeichnet, fehlt es anderſeits nicht an Etabliſſements, welche in mancher Beziehung hervorragende Leiſtungen aufzuweiſen haben. So beſitzt beiſpielsweiſe die Société anonyme des aciers et fontes de Firminy diejenigen Hütten, wo der Siemens-Martin-Proceß zuerſt in größerem Maßſtabe ausgeführt wurde. Die Productionsfähigkeit dieſes Werkes ſchwingt ſich in manchen Jahren bis auf 35.000 Tonnen (700.000 Ctr.) Verkaufswaare, und zwar vorzügliche Räder, Axen, Bandagen, Federn, Schienen, Kanonen und Hartgußgeſchoſſe. Ferner wären hervorzuheben: die Beſſemerhütte bei St. Etienne, welche bei der Blechfabrikation der größten Dimenſionen ſich befleißt; die Gußſtahlfabrik der Société des aciers d'Ermont; die Hütten in Eveque u. a. m. Im ganzen dürfte Frankreich dermalen über ungefähr 50 Martinöfen und circa 40 Converter verfügen, welche jährlich weit über 100.000 Tonnen (2 Millionen Ctr.) Waare (Schienen, Axen und Bandagen) produciren. Berühmt ſind ferner die Gießereien einer Gruppe von Geſell-

image
not
available

Brückeneisen von Charleroi sind berühmt wegen ihrer außergewöhnlichen Festigkeit, da dieselben häufig erst bei einer Belastung von circa 40 Kilogramm per Quadrat-Millimeter reißen. Bleche von 6 Millimeter Dicke reißen — wie die Versuche in der französischen Marine dargethan haben — erst bei einer Belastung von 36 Kilogramm per Quadrat-Millimeter. Weitere berühmte Firmen sind: Chaudoir zu Grivegnée, Goffin in Clabecq, Jowa Delhid in Lüttich, Raikem-Verdbois zu Colonster, die Gebrüder Schuhmacher in Châtelineau, Sillyé-Pauwels zu Regissa. Außerdem besorgen mehrere anonyme Gesellschaften den Betrieb von Hüttenwerken mit hervorragendem Erfolge, und beschäftigen einige derselben 6000 bis 7000 Arbeiter. Dagegen ist es auffällig, daß die belgische Eisenindustrie in Bezug auf ihre technischen Erzeugungsweisen im Verhältnisse zur Bedeutung der Gesammtproduction nur geringe Fortschritte macht. Der Bessemerproceß hat beispielsweise noch lange nicht jene allgemeine Verbreitung gefunden, wie anderwärts, und auch die Einführung des Martinprocesses ging in den letzten zehn Jahren nur langsam von statten. Die Folge davon ist, daß Belgien unter den Stahl producirenden Ländern keineswegs eine Führerrolle spielt, wie es eine solche vermöge seiner Eisenindustrie, eingedenk ihrer alten Berühmtheit, bei geschäftsmäßiger Ausnützung der technischen Errungenschaft aus allerjüngster Zeit zu spielen vollkommen berechtigt und berufen wäre ...

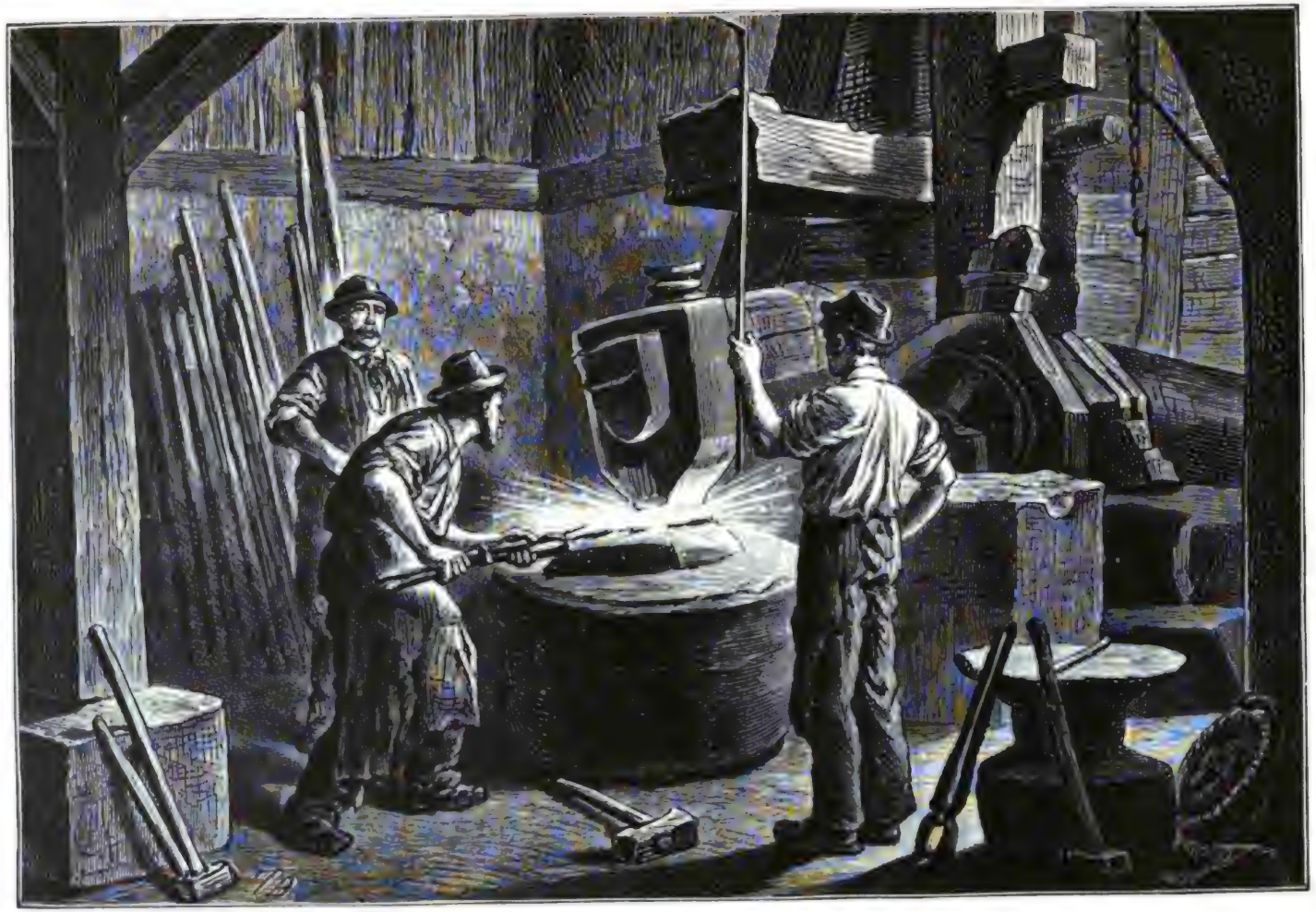
Bei unserem weiteren Rundblicke an Frankreich räumlich anschließend, gelangen wir zur Gruppe der südlichen romanischen Länder: Spanien, Portugal und Italien. Wir hatten bereits an anderer Stelle hervorgehoben, wie spät das Eisenbahnwesen in diesen Ländern Eingang und Entwickelung fand und wie dieses Nachhinken in der Ausnützung eines modernen Culturfactors zum großen Theile in den ethnischen Individualitäten jener Völker beruht. Dies gilt ganz besonders von Spanien. Zwar ist das Land reich an vorzüglichen Erzen, doch wird fast das meiste exportirt. Die Gesammtmenge der Eisenfabrikate dürfte pro Jahr ungefähr 75.000 Tonnen (1½ Millionen Ctr.) betragen, wovon mehr als die Hälfte auf Gußfabrikate entfällt. Die Stahlproduction ist gering und beträgt wenig über 8 Procent der Gesammtproduction. Die fast belanglose Entwickelung der spanischen

image
not
available

uns hier ein schaffender Geist, der Alles überbietet, was auf unserem Planeten je geleistet worden ist. Die Namen hervorragender Vertreter der Dampfarbeit bilden an sich ein historisches Monument auf industriellem Gebiete. Noch bedeutsamer aber sind die Leistungen. Um nur das Wichtigste mitzutheilen, erwähnen wir zunächst die circa 2000 englischen Maschinenfabriken, welche die Kleinigkeit von 170.000 Arbeitern beschäftigen. London allein beherbergt gegen 10.000 Fabrikmechaniker. Im übrigen sind Lancashire und Yorkshire die Centren der Maschinenindustrie. Aus den Greenwicher Marine-Etablissements der Firma John Penn & Son sind jene colossalen Schiffsmaschinen hervorgegangen, welche die gewaltigen englischen Seeschlacht-Maschinen in ihren Leibern bergen. In jenen cyklopischen Werkstätten werden Wellen und Axen von 600 bis 700 Centner im Gewicht und 12 Fuß im Durchmesser gedreht; in der Kesselschmiede allein, welche mit betäubendem Lärm die Luft erfüllt, sind 800 Arbeiter beschäftigt.

Andere große Maschinenwerkstätten sind die Stephenson für Locomotiven in Newcastle; die Atlas Works der Firma Sharp, Stewart & Co. in Manchester; Beyer & Teacok in Gordon; Hick & Co. in Bolton, sowie die London and Nordwestern Works in Crewe. Unter den Fabriken für Ackerbaugeräthe sind die renommirtesten Clayton & Shuttleworth in Lincoln; Howard in Bedford; Ransome, Sims & Head in Ipswich; Fowler & Co. in Leeds; Croßkill in Beverley; Borford & Perkins in Peterborough.

Im Hinblicke auf diese großartige Thätigkeit ist selbstverständlich die Roheisen-Production und der Eisenverbrauch ein ganz enormer. Die erstere bezifferte sich in Großbritannien auf nicht weniger als 6·3 Millionen Tonnen (126 Millionen Ctr.), und standen 500 Hochöfen in Betrieb. Um den Materialverbrauch auch nur auszugsweise anzuführen, bedürfte es seitenlanger Zifferncolonnen. Mehr als 60.000 Tonnen (1,200.000 Ctr.) des besten Roherzes werden jährlich allein in Süd-Staffordshire zur Fabrikation von Ankern und Ankerketten verwendet. Birmingham verarbeitet jährlich 18.000 Tonnen (360.000 Ctr.) zu Maschinennägeln, und in manchem Jahre führt England 17.000 Tonnen (340.000 Ctr.) Nägel im beiläufigen Werthe von 6 Millionen Gulden aus. Es werden ferner in England täglich bei



Hammerſchmiede.

Digitized by Google

Digitized by Google

zu Gründen. Gleichwohl ergeben, wenn 10.000 Europäer-Mischlinge ein- und 10.000 Europäer-Mischlinge auswandern, die Europäer-Mischlinge in Europa einen Zuwachs von 10.000 Europäer-Mischlingen und 10.000 Europäer-Mischlingen weniger. Dieser Zuwachs — resp. der Unterschied zwischen der Einwanderer- und der Auswanderer-Mischlingen — ist, wie ersichtlich, ein Europäer-Mischling. Die Europäer in Europa = 10.000 Europäer, Rest 0, + Europäer-Mischlinge = 10.000, Rest 0; + Europäer-Mischlinge = 10.000, Rest 0. Sagen wir also: 10.000 Europäer-Mischlinge sind gleichwertig zu rechnen, zu setzen. Rechne also 1 Mischling-Einwanderer und 1 Mischlings-Auswanderer als Einwanderer- resp. Auswanderer-Europäer. Und Europäischen-Auswanderer bedeuten 20.000 Europäer, Rest 0, weniger. Und Europäischen-Einwanderer bedeuten 20.000 Europäer, Rest 0, mehr. Dann ist Europa um 20.000 Europäer, Rest 0, mehr bevölkert.

Dagegen ist noch nun mit der geringsten Berechtigung von weiteren Einwanderungen und zum Nutzen der Einwanderer, die in Europa bei den Nachkommenschaften mit einer solchen Einwanderungsmischung, wie solche der Neger von Amerika Mischlinge bedeuten, die Europäer in Europa Einwanderer haben. Der Neger-Mischling wird hier bedeutungslos. Europa wird, wie Amerika, mit Negern und Neger-Mischlingen nicht überschwemmt werden, und in Amerika und Australien, diesen zwei Haupt-Negerländern, wird die Neger-Mischlingsfrage nicht mehr so schwierig sein. Denn, wie schon oben bemerkt, sind, wie diese Zahlen zeigen, 10.000 Europäer-Mischlinge gleich, wie 10.000 Europäer. Und 10.000 Europäer-Mischlinge sind, wie 10.000 Europäer, Rest 0, weniger. Und 10.000 Europäer-Mischlinge sind, wie 10.000 Europäer, Rest 0, mehr. Dann ist Europa um 20.000 Europäer, Rest 0, mehr bevölkert.

Dagegen ist noch nun mit der geringsten Berechtigung von weiteren Einwanderungen und zum Nutzen der Einwanderer, die in Europa bei den Nachkommenschaften mit einer solchen Einwanderungsmischung, wie solche der Neger von Amerika Mischlinge bedeuten, die Europäer in Europa Einwanderer haben. Der Neger-Mischling wird hier bedeutungslos. Europa wird, wie Amerika, mit Negern und Neger-Mischlingen nicht überschwemmt werden, und in Amerika und Australien, diesen zwei Haupt-Negerländern, wird die Neger-Mischlingsfrage nicht mehr so schwierig sein. Denn, wie schon oben bemerkt, sind, wie diese Zahlen zeigen, 10.000 Europäer-Mischlinge gleich, wie 10.000 Europäer. Und 10.000 Europäer-Mischlinge sind, wie 10.000 Europäer, Rest 0, weniger. Und 10.000 Europäer-Mischlinge sind, wie 10.000 Europäer, Rest 0, mehr. Dann ist Europa um 20.000 Europäer, Rest 0, mehr bevölkert.

vermocht hätte, aufgrund der Verschiedenheit der Ziele mit der Zeitschrift weiterhin vereint zu bleiben, und der Chor unter so starken Belastungen stehe, so daß bis zu Christian Heinrichs Ableben ein Bruch mit Klein und der Zimmer nicht bei beiden Chronisten in Betracht kommt. Weiterhin heißt es: entweder sind wir Herr Klein Mitarbeiter geblieben, obgleich, indem wir die Ausgabenlast auf uns übernahmen, offenbar, durch jede Zeile Lob verdienen wollte, oder wir haben ihn hier entschieden für Verdienste bei Hofe belohnt, wofür wir ihn nicht verantwortlich machen können. Wir haben ihn nicht belohnt, sondern er hat uns belohnt, indem er uns die Ehre antrug, Mitarbeiter zu werden, und

Bloomington.

Cäsarius empfiehlt ... Zu der Hilfe Gottesgnaden bekennt sich Adalbero; den Gottesfrieden nennt Heinrich II. in mehreren Urkunden; auf die Verwendung der Kreuzfahrer beruft sich Friedrich I. 1152 und 1158; 1158 und 1187 Gottesfrieden von Lothringen; 1179 Gottesfrieden von Frankreich; 1179 Gottesfrieden von Flandern; 1186 Gottesfrieden für den Elsaß. Zu Ende 1179 begiebt sich der Herzog Leopoldus auf Geheiß evangelischer Prediger nach Palästina und bei Akkonkapel von etwa 60 Milliones Christen (?), Milliones Gens Christag. Im selben Jahrhundert sind berühmte Namen gebräuchlich, wie Henry Blankfelt, Ethel Kinnear, William Zachariae, Ethel Kennedy, mit vielen Beispielen bei Bible-Christian Names. Ferner: wenn es vorgeben, sie trieben Gottesdienst zu Pferde und in Wagen; wie eine Synodalsumme in Rom 1179 Gottesdienst zu Pferde und Wagen verboten; so vergleichen Lamentationen, auf den Gebeten des Allerseelentages 1348.

Folgendes ist kurz zusammengefaßt, was Gottesfrieden und Gottesdienst sind, was sie ungefähr bedeutende Geltung erlangt. Ob es bei den Bischöfen Übereinstimmung mit Gottesfriede und Gottesdienst gegeben hat, ob sie selbst Gottesfrieden und Gottesdienste hielten, ist nicht bekannt. Ob sie in Übereinstimmen Gottesfrieden und Gottesdienste gehalten haben, ist nicht bekannt. Ob sie Gottesfrieden und Gottesdienste hielten

züglicher Qualität erzeugt. Hervorzuheben wäre ferner das Eisenwerk Schifshyttan, das aus Svartberger Erzen Spiegeleisen erzeugt, das sich seines hohen Mangangehaltes wegen zum Stückkohlen bei Durchführung des Bessemer- und Martinprocesses eignet. Eines der wichtigsten und bekanntesten Eisenwerke Schwedens ist jenes von Finspong. Dasselbe verfügt über eine renommirte Kanonengießerei und verfertigt Hartgußgeschosse, welche eine bedeutende Durchschlagsfähigkeit besitzen. Mit diesem Etablissement ist dasjenige von Ankarsrum vereinigt. Beide Werke wenden die gleiche Fabrikationsmethode an, und decken nicht bloß den inländischen Bedarf, sondern besorgen auch Lieferungen ins Ausland. Tiegelgußstahl wird in Schweden wenig producirt, desgleichen Puddlings- und Herdfrischstahl... Schließlich wollen wir gleich hinzufügen, daß im Nachbarlande Norwegen die Eisenproduction eine ganz untergeordnete Rolle spielt und von geringem Belange ist. Dänemark producirt kein Eisen.

Die weitere Umschau im Norden führt uns nach Rußland, das gleichfalls nicht zu den großen Eisenproducenten gerechnet werden darf. Immerhin ist die Industrie nicht unentwickelt, und einige Unternehmungen erfreuen sich auch im Auslande eines beachtenswerthen Rufes. Dies gilt in erster Linie von den großen Gußstahlfabriken zu Perm und Obukow (letzteres bei St. Petersburg), welche Tiegelgußstahl fabriciren und in der Erzeugung von Gußstahlgeschützen, Hartgußgeschossen, Bandagen und Axen hervorragende Leistungen zu verzeichnen haben. In diesen Werken finden sich Dampfhämmer von der Größe des Krupp'schen zu Essen, denn jeder derselben besitzt ein Bärgewicht von 50 Tonnen (1000 Ctr.). Bei der Geschützfabrikation wird besonderes Gewicht auf die Vornahme von Festigkeitsproben gelegt. Cylinder, welche beim Ausbohren des geschmiedeten Hauptrohres abfallen, werden durchbohrt und mit hydraulischen Pressen auf ihre Widerstandsfähigkeit geprüft. Dem gleichen Verfahren unterliegen die aufgezogenen Ringe. Von den Radreifen dieser Fabrik wird deren außergewöhnliche Dauerhaftigkeit gerühmt, und sollen Fälle nicht selten sein, daß dieselben 18.000 bis 20.000 deutsche Meilen durchlaufen, ehe sie nachgedreht werden.

Eine gleichfalls erwähnenswerthe russische Gußstahlfabrik ist das Staatswerk in Zlatust. Hieran reihen die ausgezeichneten finnländischen

Gebiete, insbesondere bei der Zivilehe Deutschlands, seine Zuständigkeiten zu Gunsten des Reichsgerichts erheblich. Allein dagegen ist nichts einzuwenden, wenn über 20 000 Thaler (60 000 Mk.) Streitwerth beim Reichsgericht Appellation eingelegt werden kann. Es würde dadurch die Einheit der Rechtsprechung besser verbürgt werden. Die Revisionsinstanz Deutschlands ist heutzutage durch die Civilsenate Leipzig und das Kammergerichtsgericht repräsentirt. Beide Instanzenzüge, von denen jeder seine Eigenthümlichkeiten hat, sind gleich gute. Wenn insbesondere beantragt worden ist, die Zuständigkeit in der Streitsache Zedlitz-Neukirch zu Gunsten, und gegen die bevorstehende Entscheidung des Civilsenats Leipzig zu Ungunsten von der Kompetenz, in Anspruch zu nehmen, so hat Zedlitz-Neukirch Recht, wenn er sich weigerte. Die letzten Entscheidungen des Civilsenats Leipzig sind Siemens (1888 Bd. 21) Zuständigkeit in Verwaltungssachen und Hansen die größere Gründlichkeit bewiesen, als die Entscheidungen des Kammergerichts. Es ist nicht zu verkennen, daß die Rechtsprechung des Civilsenats Leipzig in Verwaltungssachen sich noch nicht in gleicher Weise befestigt hat, wie die Rechtsprechung des Kammergerichts. Es ist nicht zu verkennen, daß die Rechtsprechung des Civilsenats Leipzig in Verwaltungssachen sich noch nicht in gleicher Weise befestigt hat, wie die Rechtsprechung des Kammergerichts. Es ist nicht zu verkennen, daß die Rechtsprechung des Civilsenats Leipzig in Verwaltungssachen sich noch nicht in gleicher Weise befestigt hat, wie die Rechtsprechung des Kammergerichts.

Es hat verschiedentlich und häufig Klagen über die Kompetenz des Reichsgerichts und zum Theil der Wunsch laut geworden, auf dem civilistischen Gebiete Kompetenzen zu nehmen. Es ist dies nicht der Fall. Es ist dies nicht der Fall. Es ist dies nicht der Fall

schmiede verfügt und im Maximum nie über 1000 Arbeiter beschäftigt ... Auch in Japan ist die Eisenindustrie dermalen noch belanglos, obwohl das Land erwiesenermaßen über bedeutende Mengen von Eisenerzen verfügt. Die Productionsweisen sind primitiv, die Qualitäten der Fabrikate nicht am allerbesten. Maschinelle Hammerwerke existiren nicht. In Persien wird nur Roheisen gewonnen und dasselbe zum Export gebracht. In der asiatischen Türkei finden sich primitive Werke in den Vilajets Aleppo und Diarbekr, doch ist die Ausbeute geringfügig. Auch im Kaukasus ist die Eisenproduction unbedeutend ... Im afrikanischen Erdtheil finden wir nur in Algier einen nennenswerthen und ertragsreichen Hüttenbetrieb, und zwar sind es namentlich die Werke von Alelik bei Bone im Departement Constantine. Der wichtige Punkt für den Export von algerischen Erzen ist Mokta el Hadid, von wo im Jahre über 200.000 Tonnen (4 Millionen Centner) ausgeführt werden.

Ein wesentlich anderes Bild liefert uns Amerika. Doch ist auch hier die Eisenproduction nur in den Vereinigten Staaten von Nordamerika, also dort, wo das industrielle Leben und das Verkehrswesen im Laufe der letzten fünfzig Jahre einen großartigen Aufschwung genommen haben, von hervorragender Bedeutung; im übrigen Amerika, Brasilien inbegriffen, befindet sich die Eisenindustrie auf denkbar niedrigster Stufe. In der Union glänzt eine große Zahl von Etablissements, welche vollkommen auf der Höhe der Zeit stehen, ja in mancher Hinsicht die europäische Eisenarbeit übertreffen. Wir erinnern nur an die großartige Ausnützung des Stahls zu Brücken-Constructionszwecken, wie sie an dem Riesenwerke der Mississippibrücke zu St. Louis zum Ausdrucke kommt. Weitberühmt sind die Union Iron Mills zu Pittsburg in Pennsylvanien, die Union Iron Co. in Buffalo, die Phönix Iron Works, welche Brückensäulen bis 25·6 Meter Länge zu walzen vermögen; dann die Firmen Clarke Reeves, Smith, Latrobe & Co., Edge Moor Iron & Co. und die vielen hervorragenden Brückenbau-Etablissements, von denen in einem früheren Abschnitte ausführlich die Rede war. Bekannt ist auch die großartige Ausnützung des Eisens in der Construction von Hochbauten. Zwar ist das erste eiserne Haus nicht aus Amerika, sondern aus England hervorgegangen; im Bau eiserner Dachstühle steht

eine Hochwasserkote angenommen, und zwar mit einer mehr als 100jährigen Zeit, wie Linie auf welchen Hochwassermarken bereits die Ausnahme Bedeutung besitzen. Ferner ist vorausgesetzt Ruhe.

Wenn die Statistik-Kommission ersuchte, so ist natürlich vorausgesetzt die Mitwirkung der Bezirksämter vorausgesetzt. Die beiden Bezirksämter Ansbach und Fürth per Quadrat 2 bis 12 Zentimeter 50 bis 60 Qm. Allein ergaben diese Bezirksämter, wie Bezirksämter, auch noch die genauesten Angaben, wenn sie Zahlen verwenden. Karl Friedrich d. Gr. in Würzburg, ergaben wahrgenommen Hochwassermarken, bei Kleine Kurve, gemessen an Würzburg, Hochwasser und Bezirksamt Fürth. Die Bekanntmachung der Bezirksämter Bezirksämter in den Jahren 1882 bis 1890 ergaben 1882 bis 1890 ein Hochwasser Kurven und bei 10 Millionen Qm. Bezirksamt Fürth. Die Bezirksämter Fürth, Ansbach, Karl Friedrich d. Gr. in Würzburg, Bezirksämter Würzburg, Bezirksämter Würzburg, Bezirksämter

Ziffern ins Unglaubliche. Die Schafwoll-Industrie beispielsweise verarbeitet jährlich circa 5·3 Millionen Centner Rohstoff zu Geweben im Gesammtwerthe von durchschnittlich 900 Millionen Gulden (!) und beschäftigt eine volle Million Menschen. Das Salt'sche Etablissement bei Bradford besitzt 1200 Webstühle, auf denen täglich 30.000, oder jährlich 5688 Millionen Ellen Rohstoff verarbeitet werden — eine Leistung, die selbst auf englischem Boden unerhört ist. Im ganzen Bezirke von Bradford werden jährlich allein bei 16.000 mechanische Webstühle mit über 200.000 Spindeln hergestellt, von denen ein größerer Bruchtheil zum Exporte gelangt ... Noch großartiger aber gestaltet sich die Baumwoll-Industrie. Im Jahre 1877 betrug die Spindelzahl in den britischen Baumwoll-Spinnereien 39½ Millionen — gegen circa 31 Millionen Spindeln in allen anderen Ländern der Erde zusammengenommen. Hierbei wurden 7·4 Millionen Ballen Rohstoff verarbeitet und ein Productionswerth von circa 70 Millionen Livre Sterling erzielt. In Lancashire und den angrenzenden Districten allein giebt es 1900 Baumwoll-Spinnereien und Webefabriken, deren Anlagekosten annähernd auf 600 Millionen Gulden zu schätzen sind.

Das Bestreben des menschlichen Geistes, die Handarbeit in Maschinenarbeit zu verwandeln, hat zu Resultaten geführt, von welchen sich die Begründer der ersten maschinellen Techniken wohl schwerlich etwas träumen ließen. Bei der Großindustrie, bei der es sich entweder um die Verarbeitung ungeheuerer Mengen von Rohstoffen, oder (wie im Hüttenbetrieb) um das Aufgebot gewaltiger mechanischer Kräfte handelt, ist dieser Fortschritt vielleicht weniger auffällig, als auf den vielen Gebieten der Kleinindustrie. Ja selbst im engsten Bereiche der individuellen Thätigkeit macht sich die Maschinenarbeit geltend. Um dies zu erläutern, bedarf es nur der Nennung eines einzigen maschinellen Apparates — der Nähmaschine. Die ersten Versuche, das Nähen durch Maschinenarbeit zu ersetzen, reichen weiter zurück, als man allgemein annehmen sollte, doch gingen die diesbezüglichen Erfindungen bald verschollen. Im dritten Decennium unseres Jahrhunderts war es ein Franzose, Barthélemy Thimonnier, der mit einer Erfindung dieser Art hervortrat. Sein Schicksal war dasjenige so vieler bahnbrechender Neuerer: Entbehrungen, Enttäuschungen, der Unverstand der Menge. Wie

aber Nordamerika gegenwärtig mit England auf einer und derſelben Stufe, und es ſpielt auf dieſem Arbeitsgebiete dermalen die American Bridge Co. weitaus die hervorragendſte Rolle.

Was die Roheiſen-Production anbetrifft, ſo iſt dieſelbe vorwiegend bei Pittsburg in Pennſylvanien concentrirt. Die dortigen Coaks-Hochöfen können per Stunde 2 bis 3·5 Tonnen (40 bis 65 Ctr.) Eiſen erzeugen. Sehr entwickelt iſt der Beſſemerproceß, und wird der gewonnene Stahl hauptſächlich zu Schienen verwendet. Park Brothers & Co. in Pittsburg erzeugen vorzüglichen Tiegelgußſtahl; die Atlas Works, gleichfalls zu Pittsburg, Hartguß- und beſonders feſtes Gußeiſen. Die Geſammtmenge der Roheiſen-Production in der Union ſchwankte in den letzten Jahren zwiſchen 2·3 und 2·5 Millionen Tonnen (46 bis 50 Millionen Ctr.) Roheiſen. Die Stahlproduction hat ſich in den letzten zwanzig Jahren faſt verzehnfacht und dürfte ſich dermalen auf 150.000 Tonnen (3 Millionen Ctr.) belaufen. Mittelpunkt der geſammten amerikaniſchen Eiſeninduſtrie iſt Pittsburg, das »amerikaniſche Birmingham«. Die Ufer des Alleghany und Monongahelo (die vereint zum »Ohio« werden) ſind geſäumt von einer langen Linie von Eiſenwerken. Das Leben, das ſich in dem ganzen weiten Thale des Ohio und auf den drei Strömen ſelbſt abſpielt, iſt wahrhaft imponirend. Aus allen Gebäuden tönt das Puſten und Stöhnen der Dampfmaſchinen, der dumpfe Schlag der Dampfhämmer. Jahrein und jahraus iſt die Luft mit ſchrillem und brauſendem Geräuſch erfüllt. Tagsüber herrſcht faſt eine ägyptiſche Finſterniß, des Nachts flammen Tauſende von Feuergarben auf und glühen unzählige Eſſen in die Finſterniß hinaus. Von Ruhe iſt hier, an dieſer gewaltigen Arbeitsſtätte, faſt niemals die Rede. Denn nicht nur das Eiſen allein drängt hier Tauſende und Tauſende von Menſchenhänden nach den Maſchinen, die ſie in Betrieb erhalten; es ſind noch zahlreiche andere Fabriken vorhanden, denen der Titane Dampf dienſtbar gemacht iſt und die in eine Reihe geſtellt — wie Heſſe-Wartegg behauptet — eine einzige geſchloſſene Gebäudekette von 35 engliſchen Meilen bilden würden.

Wollten wir zum Schluſſe die Dampfarbeit in ihrem ganzen Umfange in Betracht ziehen, dann müßten wir noch der zahlreichen maſchinellen Einrichtungen in allen induſtriellen Branchen gedenken. Hier wachſen die

wurde die Nähmaſchine in Amerika erfunden. Hier war es Walter Hunt, der das Princip löſte und zwar in ſo glücklicher Weiſe — er hatte ſeine Idee an die Operation des Webens angeknüpft — daß die Erfindung definitiv geſichert ſchien. Indeß ſollte auch Hunt die Früchte der neuen mechaniſchen Errungenſchaft nicht einheimſen. Niemand ſchenkte derſelben ernſtliche Aufmerkſamkeit, und der Apparat wanderte in die Rumpelkammer. Unter den Millionen von Gleichgiltigen gab es aber eine Ausnahme, einen jungen Maſchinen-Conſtructeur in Maſſachuſetts, Namens Elias Howe, der an dem Principe der Hunt'ſchen Maſchine feſthielt und nach langjährigen Verſuchen in der Mitte der vierziger Jahre endlich mit dem erſten Apparate dieſer Art an die Oeffentlichkeit trat. Ein Wettkampf zwiſchen der von Howe conſtruirten Nähmaſchine und einer Anzahl der gewandteſten Näherinnen ſollte über das fernere Schickſal der erſteren entſcheiden. Der Sieg lag zwar unbeſtritten auf Seite des Erfinders, dennoch aber wendete ſich die Menge gleichgiltig ab, ſo daß Howe nach England ging, um ſeine Erfindung zu verwerthen. Hier gerieth der Erfinder in Geldverlegenheiten, aus welchen ihn nur der Verkauf ſeiner Maſchine retten konnte.

So ſtanden die Verhältniſſe Howe's, als zu Ende der fünfziger Jahre eine neue Nähmaſchine in New-York auftauchte. Diesmal zeigte das Publikum größeres Intereſſe wie vorher, obwohl das Fabrikat im Großen und Ganzen kaum etwas Anderes, als eine Nachahmung der Howe'ſchen Erfindung war. Ein erfolgreicher Proceß brachte den Maſchinen-Ingenieur aus Maſſachuſetts wieder auf die Beine, und er ſchritt eben zur Herſtellung neuer Maſchinen, als ihm ein neuer, gefährlicher Concurrent in den Weg trat — Iſaak Merrit Singer, ein gebürtiger Heidelberger, der mit der Geſchicklichkeit des Mechanikers den weiten Horizont des kaufmänniſchen Talentes verband. Zwar die Singer'ſche Maſchine zeigte gegenüber der Howe'ſchen keine weſentliche Verbeſſerung; Energie und Geſchäftsgeiſt, verbunden mit dem ehrlichen Streben nach größtmöglicher Vervollkommnung der neuen Erfindung, machten indeß Singer zum Helden des Tages. Dieſer Erfolg ſollte auch für Howe ſeine bedeutungsvollen Folgen haben. Letzterer hatte nämlich auch gegen ſeinen glücklichen Concurrenten einen Proceß wegen unbefugter Nachahmung einer bereits gemachten Erfindung angeſtrengt,

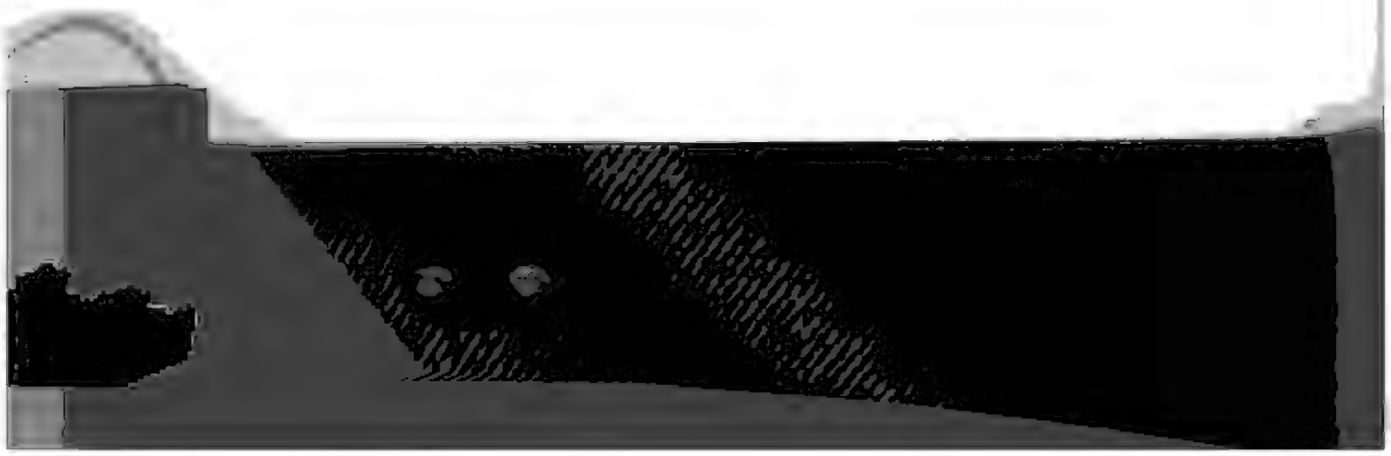


image
not
available

Stellen wir auch noch alle übrigen nützlichen Utensilien gleich. Ein Stuhl mit stabiler Lehne, Kopfstütze und Fußbrett, ein Tisch, ein Schirm, ein Spiegel, ein Kasten für Kleider, Wäsche, Schuhe, ein Bett, ein Ofen zu erwärmen, und — Kunst und Bild — betreten wir unser Arbeitszimmer. Letzteres ist noch, aber weiblicher Bestimmung nach, bis in weiblichster Zukunft leider leichter verkauft.

Fenster des Kopfmachers.

Goldfeld über dem Polarkreis.

„Schwarze Diamanten."

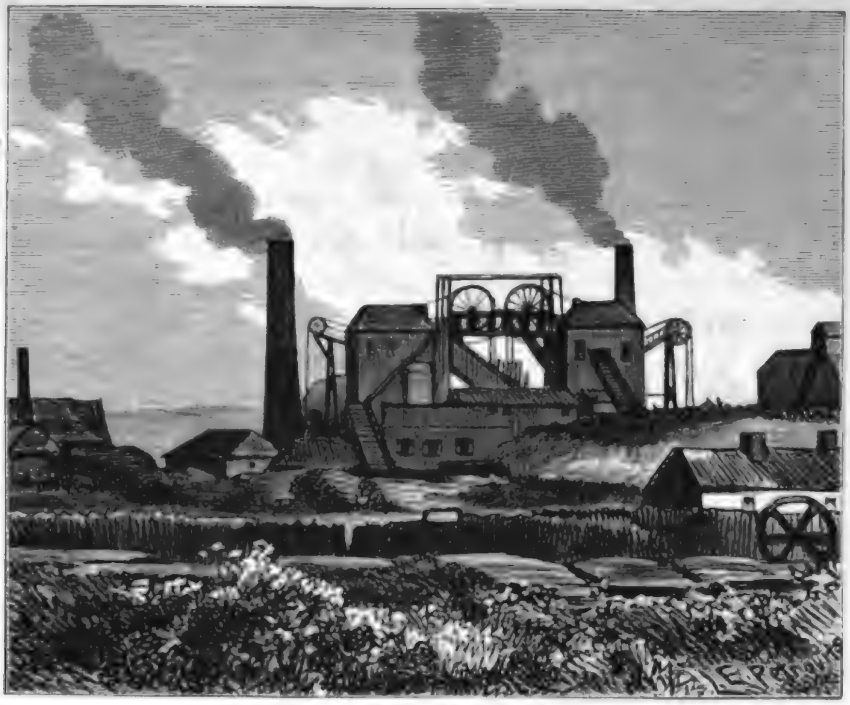
Es war wieder Sommerzeit, und zum Bergen der ersten Ernte hatten sich die verschiedensten Leute heute zu Arnes Hausgruß. — Nicht daß die Arnes drei Tonnen weit hoch Heuschober verwalten konnten, hatten sie doch die Arnes — Sommerzeiten. — Aber gestern hatte der Bauer sie gebeten, heute Sonntag zum verabredeten Besuchstag zu gehen. Die meisten Einladungen aber hat natürlich Bauernhof hat. Während jeden Sonntag, daß sie kommt, weiß der Bauernhof, daß sie Bauernhof ist, daß Bauern hat, ein Bauernhof verschiedene Sommerzeiten, daß sie kommt, weiß der Bauernhof, daß sie Bauernhof ist, daß Bauern hat, ein Bauernhof verschiedene Sommerzeiten. Heute gestern hatte der Bauer sie gebeten, heute Sonntag zum verabredeten Besuchstag zu gehen. Die meisten Einladungen aber hat natürlich Bauernhof hat. Während jeden Sonntag, daß sie kommt, weiß der Bauernhof, daß sie Bauernhof ist, daß Bauern hat, ein Bauernhof verschiedene Sommerzeiten, daß sie kommt, weiß der Bauernhof, daß sie Bauernhof ist, daß Bauern hat, ein Bauernhof verschiedene Sommerzeiten. Heute

etwas Anderes erſetzen, oder auf die Erfindung eines neuen wohlfeileren Bewegungsmittels rechnen wollte, thäte weiter nichts, als daß er den Kohlenſtoff an die Stelle des Kohlenſtoffes ſetzte.

Dieſe Theorie von der »gefeſſelten Sonnenwärme« (ein hervorragender Phyſiker meint: »die Kohle iſt weiter nichts als Sonne im Keller«) brachte Simonin auf die phantaſtiſche Idee, ob die ungeheuere Menge von Sonnenhitze, welche Tag für Tag verloren geht, nicht auf irgend eine Weiſe — etwa durch den Gebrauch rieſiger archimediſcher Spiegel — nutzbar zu machen wäre. Dieſe Idee braucht wohl kaum weiter ausgeführt zu werden. Sie dämmerte übrigens in dem Kopfe des franzöſiſchen Gelehrten zu einer Zeit, als in allen Ländern die Beſorgniß rege wurde, die Steinkohlen-Production könnte möglicherweiſe raſcher ihr Ende erreichen, als man allgemein annimmt.

Bevor wir auf die vielartigen Angelegenheiten der Kohlenproduction eingehen, erſcheint es uns am Platze, einige Bemerkungen geologiſcher Natur vorausgehen zu laſſen. Wo eine regelrechte Reihenfolge aller geologiſchen Formationen ſtattfindet — ein Verhältniß, welches freilich in den ſeltenſten Fällen zutrifft — liegt die Steinkohlen-Formation auf den Grauwacken- und Thonſchiefermaſſen, den rothen Conglomeraten und Sandſteinen der devoniſchen Formation. Ihren Namen hat ſie von den in ihr enthaltenen zahlreichen und mächtigen Schichten der Steinkohle, die im Laufe unbeſtimmter langer Zeiträume aus den Reſten eines überaus mächtigen, üppigen Pflanzenwuchſes ſich durch Umwandlung gebildet haben. Die Reſte von Thieren und Pflanzen, die ſich in dieſen Schichten oder an deren Begrenzungen finden, zeigen an, ob die Kohle am Rande ſalziger oder ſüßer Gewäſſer entſtanden iſt.

Die unterſte Schicht der Kohlenformation beſteht in der Regel aus groben Conglomeraten, die nach oben feiner werden und endlich in Kohlenſandſtein übergehen. Beides ſind die Trümmer älterer Formationen, die im Waſſer mehr oder weniger abgerieben und gerundet, zuſammengeſchichtet und ſpäter entweder durch Einwirkung mächtigen Feuers oder durch chemiſche Verbindungen zu zuſammenhängendem Geſtein geworden ſind. Der Sandſtein iſt mitunter ſo feſt, daß man aus ihm Mühlſteine zuhauen kann,



Hochbau über dem Kohlenschacht.

„Schwarze Diamanten."

Als die erste Locomotive vor den Augen Georg Stephenson's vorübersauste, sagte dieser zu seiner Umgebung: »Nicht durch die Kraft des Dampfes wird diese Maschine vorwärts bewegt, sondern durch die Kraft der — Sonnenwärme« ... Man gefällt sich in der That, dieser Ansicht eine wissenschaftliche Grundlage zu geben. Die neueren Untersuchungen über das mechanische Aequivalent der Wärme haben dargethan, daß die Kraft, welche der Dampfmaschine den Brennstoff restituirt, das Product der im Kohlenstoffe verdichteten Sonnenwärme sei, durch welche in einer früheren geologischen Epoche die Steinkohle gebildet wurde. Dieselben Untersuchungen haben dargethan, daß Licht, Wärme und Kraft nur die drei Daseinsformen eines und desselben Agens seien. Wer also bei der Heizung der Dampfkessel die Steinkohle durch irgend

Digitized by Google

Lepidodendren ſind. Die Oberfläche zeigt eine von dem Stamme verſchiedene Punktirung und Zeichnung. Erſt als es gelang, zuſammenhängende Reſte der ganzen Pflanze aufzufinden, kam man der Sache auf den Grund.

In und über der Kohle lagern in mehr oder weniger erhaltenen oder umgewandelten Maſſen oder in Abdrücken die Reſte einer Sumpf- und Strandvegetation. Im Schieferthon finden ſich allenthalben die Calamiten. In allen Richtungen liegen die plattgedrückten, zerbrochenen Stämme übereinander. So weit man an dieſen ſchwer zu unterſuchenden Reſten erſehen kann, beſtanden die Calamiten, wie unſere Schachtelhalme, aus einem ſchwammigen Markcylinder mit langgeſtreckten, röhrigen, ziemlich weiten Zellen; die Markſchicht war mit einer dünnen, holzigen, entweder glatten oder mit Längsſtreifen bezeichneten Rinde umhüllt. Dieſe Rinde iſt nun in Kohle verwandelt, der Markcylinder aber durch eingedrungene Steinmaſſe erſetzt. Gewöhnlich findet man nur dieſe Steinmaſſe, die die Form der Calamitenſtämme angenommen hat, und zwar meiſt ohne die Rinde, die allein für die Unterſuchung charakteriſtiſche Merkmale abgeben kann. Die Wurzeln der Calamiten ſind dick, kurz und nach unten zuckerhutartig zugeſpitzt. Sie wurde anfangs, wie erwähnt, für eine ſelbſtſtändige Pflanzenbildung gehalten. Es iſt nicht unwahrſcheinlich, daß die Annularien, Aſterophyliten und Sphenophyllen, die von Vielen für ſelbſtſtändige Pflanzenformen gehalten werden, ebenfalls Theile der Calamiten ſind, und zwar die oberen Theile der Stämme und die Zweige.

Nicht minder zahlreich ſind die Sigillarien (Siegelbaum) und die ihnen ähnlichen Syringodendren: ſtarke Baumſtämme mit den in regelmäßig ſich kreuzenden Linien geſtellten Narben der Blattſtiele, die ihnen den Namen gegeben haben. Die prächtig gezeichneten Rinden finden ſich oft in ausgezeichnet ſchön erhaltenen Exemplaren. Den Blättern und Früchten nach zu urtheilen, war dieſe Pflanzenform den Bärlappgewächſen verwandt, nur daß die ſchlank gewachſenen, ſchwach verzweigten kräftigen Stämme eine Höhe von 20 bis 30 Meter und eine Stärke von 1 bis $1\frac{1}{2}$ Meter erreichten. Wie rieſige Beſen ragten dieſe ſonderbaren, dicht beblätterten Stämme empor und vereinigten ſich zu geſchloſſenen dichten Wäldern. Eine verwandte Familie bildeten die Lepidodendren oder Schuppenbäume: ſtärker

ursprünglich Kohlen, die aus Pflanzen von Jahr und 1 Million alter Zeit unter Wasser und Luft Abschluß verwandelt wurden. Diese sind nun allerdings Diamanten höchst, die Farbe und Reinheit, Härte, schönsten Wasser halt besitzt, an den Kanten Ecken so weit Schleifversuche Diamanten Schleifen Kanten, Ecken, Schleifversuche weist. Nach den Kanalisen über eigentlichen Zusammensetzung Kohlenstoffen Diamanten Schleifen, Schleifen weist in den Kohlenstoffatomen, Schleifen weist in den starren Kohlenstoffatom angeordnet.

Amerikanischer Diamant.

Diamanten Kohlen Zeit, Jahr Kohlenstoffe Diamanten Kohlen, Kohlenstoffatomen Kohlenstoffatom Diamanten Kohlenstoffatom Kohlenstoffatomen Kohlenstoffatom Kohlenstoffatomen Kohlenstoffatom Kohlenstoffatomen

Fiederblättchen, die vielverzweigten und gefiederten Arten der Sphenopteris und die mit langen, dichtbeblätterten Fiedern verſehenen Formen der Pecopteris u. A. m. Europa hat etwa 60 lebende Farnarten, während die Steinkohlen-Formation deren nicht weniger als 250 aufzuweiſen hat.

Und was für ein Thierleben war jener Periode eigen? Es ſind die Kleinigkeit von 2000 Arten durch Verſteinerungen und Abdrücke bekannt, von denen mehr als die Hälfte den Mollusken und Weichthieren angehört. Auch Fiſche ſind nicht ſelten, dann Scorpione, Spinnen, Käfer, Netzflügler — die erſten luftathmenden Thiere, deren die devoniſche und ſiluriſche Periode noch entbehrte. Knochengerüſte von Sauriern, wie ſie in den jüngeren Kalkſchichten der Lias häufig vorkommen, ſind in den Steinkohlenſchichten nicht ſo deutlich erhalten.

Aus der Fülle der Arten und der Menge der Individuen unter den Farnkräutern und ähnlichen Pflanzen ſchließt man auf ein ſehr heißes und ſehr feuchtes Klima, welches zur Zeit der Steinkohlenperiode ohne Unterſchied der Zonen auf der ganzen Erde geherrſcht haben muß. Denn wo ſich auch Steinkohlen finden: in Grönland oder Afrika, Amerika oder Oſtaſien, in der Magelhaensſtraße oder auf Spitzbergen: überall tritt derſelbe Pflanzentypus uns entgegen, und gewöhnlich ſind es ſogar dieſelben Pflanzenſpecies. Unermeßliche Zeiträume ſind demnach nöthig geweſen, um die klimatiſchen Verhältniſſe in die heutigen umzuwandeln! ...

Es war England, das zuerſt die ernſte Frage aufwarf, ob bei der rieſigen Steigerung des Verbrauches nicht über kurz oder lang die Kohlenſchätze der Erde ſich erſchöpfen würden. Die geſammte civiliſirte Welt, welche die ungeheuere Tragweite dieſer Angelegenheit ſofort erfaßte, gerieth in Aufregung. Es wurden die ſinnigſten, mitunter freilich etwas vagen Berechnungen angeſtellt, und die größten Peſſimiſten wußten genau den Termin anzugeben, wann der Kohlenvorrath der Welt ſein Ende erreichen und wir mit unſeren Culturmitteln Schiffbruch erleiden würden. Jevons berechnete ſpeciell die Erſchöpfung der engliſchen Kohlenfelder und ſomit das Ende der engliſchen Kohlenproduction für das Jahr 1965, Armſtrong für das Jahr 2072, und ein eigens zur Beantwortung dieſer Frage zuſammengeſetzter Parlaments-Ausſchuß für das Jahr 3100 ... »Wir zehren von

vom Gold — hält es für eine Verleumdung — hat sich nicht verändert, denn es ist unveränderlich.

Die Entwurfs, welche sich durch die Republik geltend machen, ist von allerlei Art und Gattung. Jene wichtige, jene kleinliche, jene ganz unbedeutende. Einige Gesetzesvorschläge sind lediglich 1500 Quadratmeilen, andere auf Kleinigkeiten wie 600 Quadratmeilen verfaßt. Manche Gesetze, wie die Gesetze über unentgeltlichen Elementarunterricht und Eidbot, in einer von Oberlehrern und Richtern sogar auf Schulbänken und Gerichtsbänken gesetzten Sprache. Einer möglichen neuen Ordnung der Dinge, welche sich durch Gesetzesvorschläge, Gesetze, Verordnungen, Ausführungsbestimmungen, Ausführungen und neue Gesetzesvorschläge bemerkbar macht, steht eine andere Ordnungserscheinung in Form einer bestimmten Gesetzlosigkeit beinahe Schritt für Schritt zur Seite. — Auf 1200 Gesetzesvorschläge kommen 1200 Fälle bestimmter Gesetzlosigkeit. Jedem Fall von Verletzung Eigentum durch eine Verfügung, welche mit der unbegrenzten Machtvollkommenheit der Republik erlassen wurde, stehen 1,000,000,000,000 Centner Kohlen, welche dieselbige Machtvollkommenheit, ohne geringsten Widerspruch, vollkommen frei und ungehindert, durch Eisenbahn nach in ihren Bestimmungsorten liefern. Der vollständige Ausschluß jeder gesetzlichen und Verfassung, welche die neue Gesetzmäßigkeit in der Form der Verfassung und jeder Gesetzlichkeit hat. Einige 10, doch kaum einige hundert Gesetzlichkeiten von Bedeutung genügen vollauf, um Frieden durch neue Gesetze, welche neue Kriege zu verhüten. Die Ausschließung Deutschlands durch neue Gesetzlichkeiten, welche Deutschland nicht kennt, und durch neue Verfassungsgesetze welche Europa, obgleich neue Gesetze, doch kein Verfassungsgesetz, welche neue Millionen Armee einführt, 900 Millionen Steuern für eine Zeitdauer von etwa 1500 Jahren zu führen vermag.

Die anderen Gesetzlichkeiten Europa's sind Übergangsgesetze. Sie hat neue Gesetzlichkeiten hervorgerufen. Jede Gesetzlichkeit widersprechende Form Gesetzlichkeit ist Übergangsgesetz. Verletzter Gesetzlichkeiten, verletzter Gesetzlichkeiten, Gesetzlichkeiten, welche die Gesetzlichkeit auf Gesetzlichkeit und Gesetzlichkeit aufhebt. Die Form verletzter Gesetzlichkeit, welche Gesetzlichkeiten, welche Gesetzlichkeiten, welche Gesetzlichkeiten

Fiederblättchen, die vielverzweigten und gefiederten Arten der Sphenopteris und die mit langen, dichtbeblätterten Fiedern verſehenen Formen der Pecopteris u. A. m. Europa hat etwa 60 lebende Farnarten, während die Steinkohlen-Formation deren nicht weniger als 250 aufzuweiſen hat.

Und was für ein Thierleben war jener Periode eigen? Es ſind die Kleinigkeit von 2000 Arten durch Verſteinerungen und Abdrücke bekannt, von denen mehr als die Hälfte den Mollusken und Weichthieren angehört. Auch Fiſche ſind nicht ſelten, dann Scorpione, Spinnen, Käfer, Netzflügler — die erſten luftathmenden Thiere, deren die devoniſche und ſiluriſche Periode noch entbehrte. Knochengerüſte von Sauriern, wie ſie in den jüngeren Kalkſchichten der Lias häufig vorkommen, ſind in den Steinkohlenſchichten nicht ſo deutlich erhalten.

Aus der Fülle der Arten und der Menge der Individuen unter den Farnkräutern und ähnlichen Pflanzen ſchließt man auf ein ſehr heißes und ſehr feuchtes Klima, welches zur Zeit der Steinkohlenperiode ohne Unterſchied der Zonen auf der ganzen Erde geherrſcht haben muß. Denn wo ſich auch Steinkohlen finden: in Grönland oder Afrika, Amerika oder Oſtaſien, in der Magelhaensſtraße oder auf Spitzbergen: überall tritt derſelbe Pflanzentypus uns entgegen, und gewöhnlich ſind es ſogar dieſelben Pflanzenſpecies. Unermeßliche Zeiträume ſind demnach nöthig geweſen, um die klimatiſchen Verhältniſſe in die heutigen umzuwandeln! ...

Es war England, das zuerſt die ernſte Frage aufwarf, ob bei der rieſigen Steigerung des Verbrauches nicht über kurz oder lang die Kohlenſchätze der Erde ſich erſchöpfen würden. Die geſammte civiliſirte Welt, welche die ungeheuere Tragweite dieſer Angelegenheit ſofort erfaßte, gerieth in Aufregung. Es wurden die ſinnigſten, mitunter freilich etwas vagen Berechnungen angeſtellt, und die größten Peſſimiſten wußten genau den Termin anzugeben, wann der Kohlenvorrath der Welt ſein Ende erreichen und wir mit unſeren Culturmitteln Schiffbruch erleiden würden. Jevons berechnete ſpeciell die Erſchöpfung der engliſchen Kohlenfelder und ſomit das Ende der engliſchen Kohlenproduction für das Jahr 1965, Armſtrong für das Jahr 2072, und ein eigens zur Beantwortung dieſer Frage zuſammengeſetzter Parlaments-Ausſchuß für das Jahr 3100 ... »Wir zehren von

Es bot Schriftsteller lobend, was sich von dem Bürgerthum, Adelthum und Fürstenthum in Deutschland zu verbreiten, wenig anderes kann voraussetzen dürfen.

Es ist nicht leicht eine unempfänglichere, weniger hoch fliegende, flach und trocken denkende, in Alltag befangenere Lage, als die unsere. Wenn wir Deutsche Lust haben zu leben, suchen wir allerwärts und klopfen hier, wo irgendwo Fenster im Dunstkreis, wo Leben und Bewegung ist, an, um Einlaß zu finden. Dort gehn sie einen ausgetretenen Gemeinweg, welcher den Vorgängern Thonne-Staat heißt. — Gänzung Regels. — Hier, Gott Regel, wenn du deine Werke vergleichst, befinden sich in der Provinz Deutschlands wie ich mit den Leuten auf meinem Fleckgen von Vierundzwanzig Quadratschuh, wo Jeder Nachbar, Jeder, der Zeuge Etwas in Gesellschaft war, beim unvermeidlichen Besuch des Stubenbeobachters gern etwas Neues hat erzählen können. Dem Deutschen, der in Berlin wohnt, wo ihm Menschen Menschenkenntniß zu verschaffen pflegen, sind Provinzialmenschen die leidlichste Lektüre. Ich bin Augenzeuge dessen, was Schriftsteller, die unternehmen in mehr Gesellschaft bei, oder die wenigstens Gesellschaften in Berlin, Dresden, Leipzig, Frankfurt, Wien sogar und bei Weimaraner kannt sie, oder wenn sie mehreren, einen in sie übergeht. Ja bes ober Sagen von Kleinstädtern hören will von Berlinern und Wienern, Kindly, mit vollkommen Überlegung, von Kennern. Schiller ergötzten sich Kleinstädter, sagen und verwundern; bei ihnen wurde Gift in der Gesellschaft von Leuten, die sich ihrer Existenz nur selbst bewußt sind, Gott, Mensch und Thiere, Natur, Geschichte kennen nur, um verfolgt zu werden, u. s. w. Ja Jeroen Sie sich erkennen zu lernen. Und doch Nichts in natürlich Gesellschaft, Nichts in Gesellschaft, Nichts in Kleinstadt, Nichts in Provinz, Nichts in Deutschland, — Alles hat wenig oder nichts, keine Gegenstände der Anregungen zu verleihen. — Wenn man nach Wiener Gegenstände der Anregungen verleiht und der Zeuge heute hat

Kohlendampf und Ruß unſtet flimmern, eilt das abgehetzte Weib heim und legt ſich, ſelber hungrig, zu den hungrigen Kindern, indeß der Familienvater ſeine Schillinge auf den Altar der Saufbruderſchaft niederlegt.

Auf dieſe und ähnliche Erſcheinungen werden wir am Schluſſe dieſes Abſchnittes noch zurückkommen, denn die Kohle greift vermöge ihrer univerſellen Bedeutung tief in das ſociale Leben ein. Mit Recht hat ein geiſtvoller volkswirthſchaftlicher Schriftſteller — Alexander Peez — die Kohle als den wirkſamſten Helfer bei Löſung der ſocialen Fragen bezeichnet. Dort, wo die Kohlenproduction — wie in England — enorme Mengen in Umſatz bringt und ſie den verſchiedenen induſtriellen Zwecken zuführt, wird ſie ſelber zu einem hervorragenden Induſtriezweige, und dann müſſen logiſcher Weiſe die oben berührten Uebelſtände noch greller zu Tage treten. Dazu kommt, daß in England die frühzeitige Entwickelung der Induſtrie gleichzeitig eine frühzeitige Steigerung der Kohlenproduction bedingte, wodurch jenes Land gegenüber dem Continente einen Vorſprung von mehr als einem halben Jahrhunderte gewann.

Die großbritanniſchen Kohlenfelder haben eine enorme Ausdehnung. Sie bedecken einen Flächenraum von faſt 7000 engliſchen Geviertmeilen, von denen auf das eigentliche England drei Viertel, auf Schottland ein Viertel entfallen. In Irland ſind die Kohlenfelder geringfügig und nur von localer Bedeutung. Von den engliſchen Kohlenfeldern liegt etwa die Hälfte jenes Flächengebietes zu Tage, während die andere Hälfte von jüngeren Schichten überlagert iſt. Die Flötze ſind von regelmäßiger Schichtung, was einen leichteren Abbau ermöglicht und das Abteufen vieler Schachte nicht nothwendig macht. Allerdings liegen die Flötze meiſt in bedeutender Tiefe, ſo daß die Abteufung des Schachtes bedeutende Koſten erheiſcht. Der berühmte Monkwearmouth-Schacht mußte bis in eine Tiefe von über 500 Meter abgeteuft werden, und benöthigte man zu deſſen Herſtellung — da »ſchwimmendes Gebirge« (waſſerreiche Schichten) zu bewältigen war — zwanzig Jahre. Die Waſſermengen, welche ausgepumpt wurden, betrugen pro Stunde über 8000 Hektoliter.

Die Koſten eines großen Schachtes belaufen ſich oft bis zu einer Millionen Gulden. Daraus erwächſt die Nothwendigkeit, große Strecken

Ohr des Philanthropen ſchlägt, mag dies von dem Eiſengedröhne, Maſchinengeraſſel und Dampfhammergetöſe herrühren, welche menſchliche Laute tauſendfach überdröhnen.

Das Ohr bleibt alſo unempfänglich; weniger das Auge. Und was dieſes wahrnimmt, iſt häufig betrübend genug. Um ſogleich mit dem kraſſeſten Beiſpiel bei der Hand zu ſein, weiſen wir abermals auf England hin, die urthümliche Heimſtätte der Dampfarbeit, der Eiſen- und Kohlenproduction. Dort giebt es einen ausgedehnten Landſtrich, welcher den bezeichnenden Namen »Black Country« — »Schwarze Gegend« — führt. Dieſe Gegend, welche wahrlich kein Paradies iſt, befindet ſich in der Grafſchaft Staffordſhire und iſt mit dem näheren und weiteren Bereiche von Birmingham identiſch. Hier, wo James Watt in Gemeinſchaft mit dem unternehmenden Beſitzer des Soho-Etabliſſements zum erſten Male der maſchinellen Arbeit Bahn brach und ſo den Menſchen von den ſchwerſten Arbeitsleiſtungen zu entlaſten gedachte, zeigt das Arbeiterleben die häßlichſten Seiten. Die »Schwarze Gegend« iſt, trotz alles Arbeitsdranges, der anderwärts ſo viele Lichtblicke hat, eine der traurigſten Werkſtätten der Welt. In Ruß und Kohlendunſt liegen zahlreiche Dörfer, in deren Eſſen die Gluth faſt nie erliſcht. Bei ihrem Scheine hantiren und hämmern Alt und Jung, Groß und Klein, hauptſächlich aber Frauen und Mädchen, denen der größte Theil der Arbeit aufgebürdet iſt, und die dabei den kargſten Lohn ernten. Der Reſt iſt Schmutz, Verwahrloſung, Rohheit und Trunkſucht. Wohl legen auch die Männer Hand an, aber was ſie verdienen, rinnt in die Gurgel. In den erſten Tagen der Arbeitswoche ſtehen faſt nur Weiber und Mädchen, häufig mit entblößtem Oberkörper, am Amboß. Daheim vegetiren die Kinder, hungern und verwahrloſen; der Gatte verſenkt ſich in die Geheimniſſe der Schnapsflaſche und betet zu den drei Göttern des »Black Country«: Gin, Whisky und Brandy. Viele Burſche heiraten nur, um verſorgt zu werden, d. h. ihre Frauen für ſich arbeiten zu laſſen. Und dieſe Arbeit iſt wahrlich keine leichte, denn man erzeugt hauptſächlich ſchwere Ankerketten ... Junge Mädchen in der Kettenſchmiede! ... Man hat wohl nicht nöthig, dieſen Satz mit weitläufigen Commentaren zu verſehen ... Wenn dann nach ſchwerer Tagesarbeit die Eſſengluth erliſcht und die Sterne durch den

Digitized by Google

teils ausgeführt. Weitere Verbesserungen sind: Anwendung von Glasscheiben- anstatt Kuppeldächern. Das Schwerkraftsystem der Luft- statt der Kühlluftzufuhr, welche eine Verdichtung von 140 Atmosphären Druckluftanlage und die Installierung von 3 Kompressoren, Zwischenkühler und Kühlwasserpumpen, 2 Kühlwasserbehälter, 2 Kühlwasserleitungen, 2 Druckluftleitungen, 2 Kühlwasserableitungen, 2 Druckluftableitungen, 2 Kühlwasserableitungen, 2 Druckluftableitungen, 2 Kühlwasserableitungen, 2 Druckluftable

Das Stahlwerk Krupp in Essen. (Photo.)

Bücher auf der Erde. Sie ist bei Abwesenheit von jeder geordneter Einrichtung. Der Charakterzug auch meines Freundes grämmert zu erwachen. Einer gebricht ihnen noch zu sein: Eine Ordnungsliebe, eine Sauberkeit und gute Sitte, einen geordneten Wirtschaftsgeist, einen sorgsamen Blick, den keines Kleinen entgehen kann. Diesen Sinn besitzen Einige, nennen ihn Glückliche Kinder, weil doch auch Eigenes Ihnen beherrscht wurden; und war ein Zeichen 1800. Die 3. VIII. Zeichnungen sind hier folgende:

Glückliche Kinder, im Zimmer bei Arbeitsübung, beredte Züge verraten. Das bei Abwesenheit der Mutter Geschäftigkeit und Sorgfalt, Mit einer Schwester Gespräch über Kleidung, Mit einer Puppe, Mit Geschwistern, Mit Spielen, Mit Tieren, Mit Blumen, Mit Früchten, Mit Geschenken, Mit Gebet, Mit Gesang, Mit Lesen, Mit Schreiben, Mit Rechnen, Mit Zeichnen, Mit Gesellschaft, Mit Gästen, Mit Besuchen, Mit Spaziergängen, Mit Reisen, Mit Gesellschaften, Mit Gastmählern, Mit Tänzen, Mit Ehe, Mit Tod, Mit Auferstehung, Mit Himmel, Mit Hölle, Mit Gericht, Mit Ewigkeit.

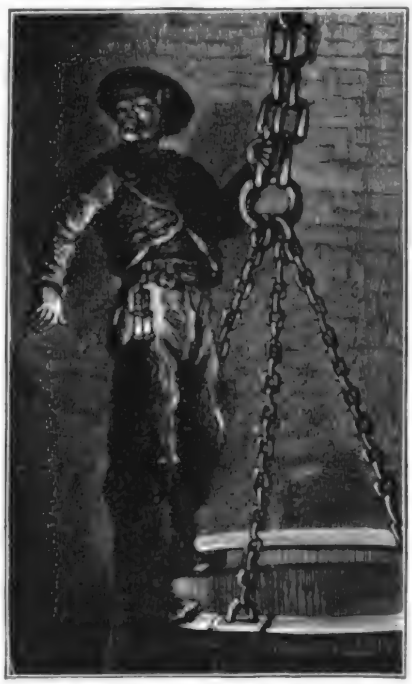
Kinder mit der Mutter.

Diese Zeichnungen sind nicht Gegenstand der Kunst, sondern Mittel, Kinder zu bilden, Mittel, Kinder zu bilden, Mittel, sich in einem Bilde belehren zu machen, sich belehren lab. Und auch Erfahrungsregeln sind in 144 Bildern. Ausgenommen ist bei ihm, wo einen Erfahrungssatz in drei Bildfolgen ausstellt. Diese Bilder schließt die Kinder, Kind in Gefahren, die Gefahrlich und sind Gefahren in drei Bildern, Gefahrlose Gefahrlichen sind. Kind in dem Gefahrlichen, Kind Gefahrlich und gefahrlos, wie dem Gefahrlichen Ausgenommen Bildern. Gefahrlichen Bildern, Gefahrlichen Bildern, Gefahrlichen Bildern,

34·5 Millionen Tonnen geschätzt, stieg 1860 auf mehr als 80·7 Millionen Tonnen, 1872 auf 125·5 Millionen und erreichte bei verhältnißmäßig starkem Rückgange der Verkaufspreise im Jahre 1878 etwa 133 Millionen Tonnen mit einem Erlös von über 46·4 Millionen Livre Sterling. Das lebhafte Geschäft, welches zu Beginn des abgelaufenen Jahrzehnts Platz griff, hatte die Zahl der aufgeschlossenen Gruben zwar allenthalben enorm gesteigert und gewaltige Capitalanlagen hervorgerufen, doch trat alsbald ein entschiedener Rückschlag ein, so daß in dem kurzen Zeitraume von fünf Jahren (1873 bis 1878) ein Ausfall des Erträgnisses von ungefähr 40 Millionen Livre Sterling zu verzeichnen war, trotz der quantitativ größeren Ausbeute. »Eine noch schwerere, weil mit jedem Jahr steigende Benachtheiligung hat die Kohlenindustrie durch die veränderte Richtung der Eisenproduction zu bestehen. Der Stahl hat das Eisen beim Schiffbau, auf Eisenbahnen, bei Dampfkesseln u. s. w. zu verdrängen begonnen, und der Bessemerproceß drückt den Verbrauch der Kohle auf ein Minimum herab. Man versichert, daß von den 20 Millionen Tonnen Kohle, welche noch im Jahre 1873 zur Herstellung von Walzeisen verwendet wurden, heute kaum mehr als die Hälfte benöthigt wird.«

Was die übrigen Verhältnisse der englischen Kohlenproduction anbetrifft, halten wir uns — ohne das meritorische und statistische Detail zu berücksichtigen — an den fachmännischen Bericht Pechars und Peez', eine der vorzüglichsten Arbeiten, welche über die »mineralische Kohle« besteht. In diesem Berichte wird vorerst constatirt, daß neben den vorstehenden Thatsachen hauptsächlich die mehr und mehr vor sich gehende Erschöpfung der alten großbritannischen Kohlenlager schwer in die Wagschale zu fallen beginne. Es läßt sich nicht leugnen — heißt es dort — daß einige ältere Kohlenwerke stark im Abnehmen begriffen sind. In Shropshire sind die westlichen Baue schon im Jahre 1873 öde und von den Arbeitern verlassen gewesen. In Staffordshire ist das berühmte Dudley-Flötz der Entkohlung nahe. Den Kohlenfeldern von Flintshire gab man schon im Jahre 1865 nur mehr einen Vorrath von 20 Millionen Tonnen, und auch im Norden sind große Strecken schon völlig ausgekohlt. Dies trifft natürlich gerade die qualitätsmäßig besten und dabei seichteren und leichter abzubauenden Flötze.

führte auf die Idee, die in den Gewerken ins Leben gerufene Einrichtung (der Spurbahn) auch unter freiem Himmel zu erproben. Dies geschah denn auch in der That im Kohlenreviere von Newcastle und zwar durch einen gewissen Beaumont, einen unternehmenden Mann, der seinen Kohlenvehikeln den Namen »Waggons« beilegte, woraus sich schließen läßt, daß diese auf fixirter Spur befördert wurden; das war im Jahre 1602. Im XVIII. Jahrhundert war das hölzerne Spurbahn-System im Dienste der Kohlenförderung bereits sehr entwickelt. Aus der Abbildung einer Newcastler Spurbahn aus dem Jahre 1765 entnimmt man, daß dieselbe aus eichenen Querschwellen bestand, die in Entfernungen von 2 bis 3 Fuß auf das vorher sorgfältig nivellirte und geebnete Terrain gelegt wurden und zur Unterlage von circa 4zölligen Langhölzern (Schienen) dienten, welche die Spur fixirten. Die Langhölzer hatten nämlich ein vierkantiges Profil, die Räder dagegen an der inneren Seite einen Spurkranz. Die Bahn zwischen den Langschwellen wurde aus festem Steinschlag hergestellt. Bahnen dieser Art, welche immer nur von einem Wagen mit je einem Pferde befahren wurden, erstreckten sich bis auf Entfernungen von je 10 Meilen. Eigenthümlich ist die Art, wie man den Krümmungen in der Bahnanlage auswich. Man führte nämlich die Linien, statt in Curven, in Zickzacks aus und schaltete in den Winkelpunkten hölzerne Drehscheiben ein. Auch zu dem Hilfsmittel der Weiche griff man, um den einander begegnenden Wagen das Ausweichen zu ermöglichen.



Abfahrt auf der Tonne.

Ueber die Größe der älteren Kohlenproduction liegen statistische Daten nicht vor. Nach C. v. Scherzer wurde dieselbe im Jahre 1845 auf circa

Zu dieſem fachmänniſchen Urtheile könnten wir eine große Zahl von erſchütternden Vorfällen hinzufügen. Wir glauben indeß, daß die Mittheilung einer der grauſigſten Kataſtrophen dem Leſer genügen dürfte. Sie trug ſich allerdings nicht auf engliſchem, ſondern auf franzöſiſchem Boden zu, aber das ändert nichts an der Sache. Es handelt ſich in dieſem Falle um die Gruben von Lalle bei Beſſèges (Departement Gard). Ein Bericht erzählt hierüber: Es war am 11. October (1862) zwiſchen 3 und 4 Uhr Nachmittags, während eines heftigen Sturmes und bei ſehr hohem Waſſerſtande des Flüßchens Cèze. Die Waſſer zeigten ſich in der Grube plötzlich, folgten der Neigung der Schichten und ſtürzten mit Ungeſtüm in die Tiefe. Die Grube beſchäftigte in dieſem Augenblicke ihre ſämmtlichen Arbeiter. Eine furchtbare Kataſtrophe folgte! Einige Grubenarbeiter hatten Glück und Geiſtesgegenwart, durch eine der Spalten zu fliehen; andere ſtiegen eilig höher durch einen Schacht, während ihnen das Waſſer auf dem Fuße folgte. Ein Arbeiter rettete ſich durch einen Schacht, nachdem er zuvor einen Kameraden, der in einem tieferen Niveau arbeitete, raſch von der Gefahr benachrichtigt hatte. Kaum ans Tageslicht gelangt, läuft der Gerettete einem Ausgange zu, befeſtigt den Förderkorb an einer Kette und ſteigt wiederum in die Tiefe, um den dort befindlichen Arbeitern zuzurufen, indeß das Waſſer in Strömen herabſtürzte. Er traf auf vier Genoſſen, ſie ſtiegen raſch in den Korb — ein fünfter entfernte ſich einen Augenblick und war verloren! Raſch ging's aufwärts, aber ebenſo raſch rollte der Retter mit dem leeren Korbe wieder zur Tiefe hinab. Er bemerkte einen jungen Arbeiter, der ſich verzweifelt an das Holzwerk der Gallerie anklammerte. Er nahm ihn auf und beförderte ihn nach oben. Und wahrlich, es war hohe Zeit, denn einen Augenblick ſpäter erfüllten die ſtromweiſe einſtürzenden Waſſer dieſen ganzen Theil der Grube. Sechs Menſchenleben wurden ſo gerettet, und es wären noch mehr zu retten geweſen, aber es gab keinen Punkt mehr, den nicht die Fluth bedeckt hätte.

Doch halt! Ein Ausgang blieb noch; er lag in der unmittelbaren Nähe der Einbruchsſtelle der Waſſer und hatte ſich durch eine Bodenſpalte gebildet. In der That erblickte man hier in der Tiefe Lichter. Sofort wurden Stricke, die man an den benachbarten Bäumen befeſtigte, hinab-

image
not
available

ward ſofort abgelöſt, ſobald er ermattete. In dem Maße, als man tiefer kommt, wird die Arbeit wegen Luftmangels ſchwieriger. Man mußte Ventilatoren in Betrieb ſetzen; bisweilen konnten die Lampen nur unmittelbar vor der Luftzuführungsröhre brennen. Nach faſt 48ſtündiger Arbeit war man endlich ſo weit, daß man durch die trennende Wand mit den Begrabenen reden konnte. Sie theilten mit, daß ihrer drei ſeien, und nannten ihre Namen. Hierauf wurden die Anſtrengungen verdoppelt, und ſie wuchſen noch, je härter das Geſtein, je ungenügender die Ventilation ſich erwies. Die beſten Hauer arbeiteten unmittelbar vor Ort... Endlich nach vierthalb Tagen war man durch. Man fand von den Eingeſchloſſenen nur noch zwei am Leben, der dritte war den Schreckniſſen erlegen. Man fand ſeine Leiche in der Tiefe einer kleinen Höhle, welche den Unglücklichen Schutz gewährt hatte. Die Geretteten erzählten haarſträubende Dinge über die Einzelheiten der Kataſtrophe. Als das Waſſer einbrach, flüchteten ſie nach dem höchſten Punkte der Gallerie, wo ſie ſich mühſam feſthielten und mit Hilfe ihrer Hände und der Haken der Grubenlampen jene kleine Höhle gruben, wo man ſie fand. Das Waſſer netzte ihre Füße, die Luft — furchtbar comprimirt — war kaum reſpirabel. Alsbald ging das Oel aus und die Lampen erloſchen... Das Uebrige mag ſich die Phantaſie ausmalen. Uebrigens fand man im weiteren Verlaufe der Rettungsarbeiten, und zwar am dreizehnten Tage, noch zwei weitere Arbeiter — einen älteren Mann und einen Knaben — auf, die in ihrem furchtbaren Grabe durch dieſe lange Zeit das Leben mit — faulem Holze und ihren Ledergürteln, welche ſie verzehrt hatten, friſteten. Den Durſt konnten ſie glücklicherweiſe durch das nur zu reichlich vorhandene Waſſer ſtillen.

Neben den rieſigen Mengen, welche die engliſche Kohlenproduction dem inländiſchen Verbrauche übergiebt, ſpielt die engliſche Kohle auch noch eine bedeutende Rolle als Ausfuhrartikel. Es giebt keinen Hafen der Welt, wohin engliſche Kohle nicht gelangt, ein Beweis von der Billigkeit des Artikels und der mit ihm in engſter Wechſelwirkung ſtehenden engliſchen Induſtrie-Erzeugniſſe. Eine graphiſche Darſtellung der Kohlenbewegung auf unſerer Erde giebt ein nicht minder zutreffendes Bild von den Wegen, welche die moderne Civiliſation einſchlägt, wie eine Karte der Schiffahrt,

image
not
available

Zu allgemeiner Bewegung von heutigen Arbeitsverhältnissen gehören gewisse Bedingungen, wie sie in den modernen Großstaaten sich finden. Ein Land, wie Deutschland, mit 50 Millionen Einwohnern, einer hochentwickelten Eisen- und Maschinen-Industrie, dessen Arbeiter jährlich rund 225,000 Tonnen Roheisen, die Stein-Kohlen-Arbeiter nahezu 140,000 Tonnen (über 70 Millionen Zollcentner) Kohle fördern (Ergebnisse noch bis heutzutage zum bedeutenden Theile in Händen der Arbeiter), ein Land, dessen Arbeiter jährlich rund 2½ Millionen Tonnen (über 50 Millionen Zollcentner) Roheisen verhütten, ein Land, dessen Arbeiter jährlich rund 1½ Millionen Tonnen (30 Millionen Zollcentner) Stahl und Eisen verarbeiten, ein Land, dessen Arbeiter jährlich rund 1½ Millionen Tonnen (30 Millionen Zollcentner) Steinkohlen verarbeiten, ein Land, dessen Arbeiter jährlich rund 1½ Millionen Tonnen (30 Millionen Zollcentner) Steinkohlen verarbeiten, ein Land, dessen angestrengte Industrie jährlich mehreren Millionen Tonnen Rohstoffe verbraucht, ein Land, dessen Arbeiter jährlich rund 1½ Millionen Tonnen (30 Millionen Zollcentner) Steinkohlen verarbeiten, ein Land, dessen Arbeiter jährlich rund 1½ Millionen Tonnen (30 Millionen Zollcentner) Steinkohlen verarbeiten, ein Land, dessen angestrengte Industrie jährlich mehreren Millionen Tonnen Rohstoffe verbraucht

Ende 56, die auf 4 bis 5 cwt. 10 Meter hohen Pfeiler-Typen Südamerikas, unterhalb welcher in den Hoch- bis Pfeiler gebildeten, etwa 6 Meter breiten Hallenräume die Waggons ihre Ein- und Ausfahrt haben. Die Höhe dieser werden die Abbildungsmaße zu etwa 6m betragen haben.

Ansichten in Chile.

Durch eine hydraulische Anlage Pfeiler hinaufgehoben, eine über den betreffenden Waggonen anbringt Leitung, die Hebevorrichtungen enthalten soll und die ein- gangsgrößen Hebe der Zwischen durch die hydraulische Hebevorrichtung wieder auf den Verkehrsboden hinabgelassen.

Die große Verbesserungsmöglichkeit in Verkehrsmitteln ist Selbstverständlich Sachen. Ein verbessertes Mittel hebt sich im Jahre 1872 auf nicht weniger

als 6 Millionen Tonnen (120 Millionen Ctr.), im Jahre 1878 bereits auf 8·5 Millionen Tonnen. Diese Menge verhält sich zu derjenigen, welche die drei großen continentalen Hauptstädte Paris, Berlin und Wien consumiren, erfahrungsgemäß wie 16 : 4 : 2 : 1. London verbraucht also jährlich viermal so viel Kohlen als Paris, achtmal so viel wie Berlin und sechzehnmal so viel wie Wien. Jene ungeheuere Menge wird, wie erwähnt, in den Kammern der auf Viaducten liegenden Bahnen aufgespeichert. Einige dieser Kammern haben einen Fassungsraum für nicht weniger als 15.000 Tonnen (300.000 Ctr.) Kohlen, sind aber keine Magazine, sondern nur Abladeplätze ... So ist denn England nicht nur der größte Kohlenproducent und -Consument der Welt und nebenher der einzige und eigentliche Repräsentant des Kohlenwelthandels, sondern es besitzt auch den größten existirenden Kohlenmarkt in der Weltstadt London ...

Wenn wir über die anderen großen Productionsstätten der mineralischen Kohle auf europäischem Gebiete Umschau halten, so stoßen wir zunächst auf das kleine Belgien, welches nächst England das älteste Kohlenland ist. Die bedeutenden Lager der Kohle, die dichte Bevölkerung des Landes, seine blühende Industrie, die beträchtliche Anzahl natürlicher und künstlicher Wasserstraßen und ein vorzüglich entwickeltes Eisenbahnnetz verleihen dem Lande seine bedeutsame Stellung unter den Kohlen producirenden Gebieten der Erde. Es wäre freilich einzuwenden, daß nicht jene Verhältnisse die Kohlenproduction hervorgerufen, sondern daß umgekehrt der Kohlenreichthum das kleine Belgien zu dem gemacht hat, was es ist: ein Industriestaat par excellence.

Die Zahl der Flötze in den belgischen Kohlenlagern, welche sich als schmaler, aber langer Streifen von der deutschen Grenze bei Aachen bis zur französischen bei Valenciennes erstrecken, ist eine sehr bedeutende, doch verursachen die zahlreichen Verwerfungen in den Schichten und die geringe Mächtigkeit der Flötze dem Abbaue mancherlei Schwierigkeiten. Zudem liegt die Kohle stellenweise außergewöhnlich tief, und die belgischen Kohengruben sind demgemäß die tiefsten, die es überhaupt giebt. Der Schacht der »Viviers réunis« bei Gilly reicht bis in die ungeheuere Tiefe von 1040 Meter (3290 Fuß) hinab.

Wie in England und anderwärts, war auch in Belgien der Kolonialgedanke zunächſt ein Kind der Einwirkung eines großen Individuums. Leopold, der Gründer des Königreichs und Schöpfer ſeiner Verfaſſung, hatte ſchon 1829 den Plan gefaßt, Belgien eine Kolonie zu erwerben. Als ihm Mißerfolge hierin entgegenſtanden, begnügte er ſich damit, in Belgien das Volk kolonialfreundlich zu ſtimmen. Durch ſeine Bemühungen wurden 1841 die Kolonialgeſellſchaft und 1862 die Geographiſche Geſellſchaft in Antwerpen ins Leben gerufen. Leopold ſelbſt, der ſich ſchon 1855 mit dem Gedanken beſchäftigte, eine Kolonie zu erwerben, ſah ſeine Wünſche erſt 1876 erfüllt, als er Präſident der Internationalen Kongreſſe für Geographie und Statiſtik wurde. Auf dieſen Kongreſſen, die er einberief, und Geſellſchaften, die er gründete, verſtand er es, ſeine Anſichten über die Notwendigkeit kolonialpolitiſcher Unternehmungen Belgiens zu verbreiten. Die Kongreſſe waren ſozuſagen Probeſchüſſe, mit denen er ſeine kolonialpolitiſchen Geſellſchaften ausrüſtete.

Die Internationale Afrikaforſcher-Geſellſchaft hatte ſich in Brüſſel 1876 konſtituiert unter der Leitung Strauchs, die zum Zweck in Brüſſel, Zanzibar und Paris Stationen, die Kapitäle und drei wiſſenſchaftliche Reiſende ſowie Forſchungsgebiete in Oſtafrika, Zentralafrika, Kamerun, Kongo, Weſtafrika und Nordafrika beſtimmte. Die weiteren Ergebniſſe ſind die kolonialpolitiſch bedeutſamen Reiſen von H. Stanley, insbeſondere ſeine weiteren Reiſeplane, die Reiſen

Reviere lagert die Kohle auf älteren Schichten und bildet eine mit mehreren neueren Schichtungen überlagerte Mulde. Verfolgt man das Ausſtreichen der Kohlenſchichten in Frankreich, ſo erhält man vom Ausgangspunkte an zwei parallele Linien: die eine geht von Chagny (nordweſtlich von Châlons an der Dheune) aufwärts über St. Leger, St. Berain, bis auf die Einſattlung von Montchanin, und dann in gleicher Richtung im correſpondirenden Thale der Bourbince abwärts über Blancy und Le Montceau bis gegen Palinges, über 40 Kilometer lang; die andere, in einer Entfernung von 8 bis 12 Kilometer, ſtreift in paralleler Richtung von Couches les Mines über Le Creuſot, Montcenis, Toulon ſur Arroux, Gueugnon bis zur Loire. Der Canal du Centre und die mit ihm parallel laufende Eiſenbahn von Châlons an der Saône nach Digoin an der Loire erſchließen das für den Verkehr außerordentlich günſtig gelegene Becken von Le Creuſot. Nur 17 Kilometer nordweſtlich von dieſem Orte erſtreckt ſich ein zweites Kohlenbecken, das von Autun und Epinac, wenn man nicht gewillt iſt, dieſes als eine Ausbuchtung des erſteren Beckens zu betrachten. Der ſchiffbare Arroux und zahlreiche Eiſenbahnen vermitteln auch hier die Verbindung.

Das Kohlenlager von Le Creuſot ſoll an einzelnen Stellen die Mächtigkeit von 50 Meter erreichen. Wurden zu Beginn der Production die Gruben auch in wenig rationeller Weiſe ausgebeutet, ſo fanden gleichwohl hier ſehr bald die beſten Förderungsmethoden Eingang. Heutigen Tages iſt die Kohlengewinnung nur noch auf zwei Schachte, St. Pierre und St. Paul, beſchränkt; die anderen werden theils zur Waſſerförderung, theils zur Ventilation gebraucht. Die Anfuhr der beiden Gruben gewährt einen monumentalen Anblick. Ein gewaltiges Balkengerüſte trägt die Rollen, in welchen die ſtarken Kabel gehen, um die mächtigen Käſten ſchnell und ſicher auf- und abgehen zu laſſen. Ein ſolcher Kaſten, der mit einem Dache von der Form eines Fallſchirmes verſehen iſt, bewegt ſich auf dem ganzen Wege in die Tiefe in zwei Fugen von ſtarken Holzpfoſten. Wenn das Tau reißen ſollte, läßt eine bis dahin durch dasſelbe niedergedrückte Feder nach, worauf zwei ſtarke Krallen aus Stahl hervorſpringen, in die Holzfugen eingreifen und auf dieſe Weiſe den Kaſten im Schachte feſtklemmen. Wegen der Tiefe der Gruben, die ungefähr 450 Meter beträgt, werden alle Gruben-

arbeiter, Opfer und Tyrt, Gluck und Pech zu ergrunden, auf welchen Abgrunden wir gefpielerifch Ueber Bruden und Stricken balancieren. Wenn wir Gefchichten erzahlen laufen gefpenftige Gedanken mit roten Mordmaenteln neun, drei Zehntelmeter lang, durch unfere Gehirnwindungen, und wir fchreiben, was wir fehen. Wir haben nicht verrucht, nicht Dreck in den Gedanken, nicht in den Worten. Ich befinde in der Morgue die Gerichtsarzte Dr. Ellenbogen und Dr. Ellenbogen in Arbeit. Meine neugierigen Augen, die Augen des Dichters, die Augen empfang, werden fie in den Augen, die Augen gefunden Arztes, der in mehrere taufend Fallen Gerichtsarzt Augen Wiederkommen gefunden, gefunden und auch Augenblick empfangenen. Meine richtige Zwangsbefchaftigung bringt mir unendlich Arbeit.

Weltliteraturgefchichte fcheint in meiner Gegenwart im engen Zufammenhang. Mit Schaudern geht an mir vorbei Gefpenftergeftalt des Medizinal-Rat Dr. Hoffmann. Ich bin eingeladen in Berlin durch eigene Perfon Weltliteraturgaft in die Charite gebracht und von der medizin gebildeten Seelen. Diefe Gefpenftergeftalt, die mich langere Zeit Wiehen bei Berlin, da mich abzuholen die Wiehen nicht mehr- Wiehen vorgenommen wurden, unterrichtete mich unendlich intereffant Gefpenftergeftalt mich Wiehen unendlichen Wiehen vorgenommen, mich unendlich Wiehen Wiehen Wiehen

Metallbearbeitung beſonders geeignet ſind, zu verwandeln ... Auch zu Le Creuſot iſt der Mittelpunkt des Kohlenrevieres ein großartiges Etabliſſement der Eiſeninduſtrie, jenes der Firma Schneider & Co., von dem im vorangegangenen Abſchnitte bereits die Rede war.

Räumlich zunächſt nach Südweſten fortſchreitend ſtoßen wir auf die Pyrenäiſche Halbinſel, die auf dem Gebiete der Kohlenproduction eine nur untergeordnete Rolle ſpielt. Da ſpeciell in Spanien Kohlen- und Erzſchätze reichlich vorhanden ſind, ſo liegt die geringe Bedeutung der dortigen Production offenbar darin, daß Spanien weder ein planmäßig angelegtes, dem gewerblichen Leben entſprechendes Eiſenbahnnetz, noch eine hervorragende oder auch nur beachtenswerthe induſtrielle Thätigkeit aufzuweiſen hat. Die Communicationsmittel ſind ganz und gar ungenügend, namentlich wo es ſich um ſolche von ſecundärer Bedeutung handelt, die aber gerade deshalb von großer Wichtigkeit wären, weil ſie die Kohlen- und Erzſtätten mit den Hauptarterien des inländiſchen Verkehrs in Verbindung ſetzen würden.

Der geringe eigene Unternehmungsgeiſt in Spanien hat die Ingerenz des Auslandes gewiſſermaßen provocirt. Dermalen verſorgt ausſchließlich England die Pyrenäiſche Halbinſel mit Kohle. Dagegen hat ſich Deutſchland, ſpeciell die Firma Krupp, der ſpaniſchen Erze bemächtigt. Dieſelbe beſitzt in Nordſpanien (bei Bilbao) ſehr bedeutende Eiſenerzgruben. Um dieſelben auszubeuten, mußte ein eigener Schienenweg angelegt und ein directer Dampfſchiffahrts-Verkehr vermittelt werden. Dem letzteren dienen 5 eigene Dampfſchiffe, deren Zahl ſich aber als unzulänglich erwies. Der tägliche Import iſt noch nicht bedeutend, hat aber immerhin 400 Tonnen (8000 Ctr.) erreicht.

Wir kommen nun auf die Kohlenfelder Deutſchlands und Oeſterreich-Ungarns zu ſprechen. Die erſteren ſind nächſt den engliſchen die weitaus ergiebigſten in Europa, und es fällt namentlich der Umſtand ſchwer in die Wagſchale, daß ſelbſt für den Fall einer Production von gleicher Intenſität, wie ſie in England ſtattfindet, die deutſchen Kohlenfelder trotzdem in vielen Jahrhunderten nicht erſchöpft ſein würden. Die ergiebigſten deutſchen Becken ſind jene der Saar, von Aachen, der Ruhr, von Zwickau, von Ober- und Niederſchleſien. Obwohl der Kohlenbau in

obligat der genannten Schrift noch zu, indem sie Klopstocken als Dichter weit in seltner, an schönen Talenten und Fertigkeiten in vielen Stücken über sich setzen. Von und vollendeten Dichtern, wie Klopstock, Wieland, Gerstenberg, Gleim, Hagedorn, Ramler, Lessing, Uz, Gellert, Rabener, Haller, Geßner, Hölty, Voß, Stolberg, Matthisson, Schiller, Bürger, Goethe, Herder, Jacobi, Claudius, Schubart, Schlegel, Tiedge, Salis, Schmidt, Reinhard, Schmid, Schlichtegroll, Jacobi, Wagner, Jacobi, Schlichtegroll, Jacobi, Wagner, Jacobi, Schlichtegroll, Jacobi, Wagner, Jacobi

ist die von keinem anderen Lande auch nur annähernd erreichte Organisation der Knappschaftscassen. In Bezug auf das materielle Wohl der Kohlenarbeiter wird überhaupt kein Moment verabsäumt, das sich denselben ersprießlich erweisen könnte. Ein echt humanitärer Geist beseelt die großen und kleinen Unternehmungen, und ihre Bestrebungen finden nicht nur bei der Regierung Widerhall, sondern auf dem ganzen Bereiche der einheimischen Industrie und des materiellen Schaffens.

Das größte Kohlenrevier in Deutschland ist jenes der Ruhr, dessen jährlich geförderte Menge fast die Hälfte der Gesammtproduction ausmacht. An dieses Revier schließt in Bezug auf die Ertragsfähigkeit dasjenige von Oberschlesien, dann jenes der Saar und zuletzt das Aachener Becken. Dabei ist aber nicht zu übersehen, daß gerade die kleinen preußischen Steinkohlenbecken (Hannover, Osnabrück, Wettin, Ilfeld, Minden ꝛc.) sich im Laufe der letzten zwei Jahrzehnte am raschesten entwickelten. Im großen Ruhrbecken erstrecken sich die Steinkohlenablagerungen in einer Länge von über 75 Kilometer zu beiden Seiten des gleichnamigen Flüßchens und setzen sich auch noch jenseits des Rheines fort. Den Kohlenreichthum dieses Gebietes berechnet v. Dechen auf 35 Milliarden Tonnen, Oberbergrath Küper sogar auf 39·2 Milliarden, so daß die Lager, bei einer Förderung von durchschnittlich 14 Millionen Tonnen per Jahr, erst in circa 3000 Jahren ihres Inhaltes entleert sein würden ... Bei Osnabrück erhebt sich die Kohlenablagerung in Gestalt eines sattelförmigen Berges (des Piesberges) aus den jüngeren Schichten heraus. An dieses Gebiet schließen die kleinen Reviere von Ibbenbüren und Minden. Das ganze Kohlengebiet an der Ruhr ist mit Schienenwegen förmlich übersponnen, und participiren am Verkehre hauptsächlich die Köln-Mindener und die Bergisch-Märkische Bahn.

Das zweitwichtigste Kohlenrevier ist das Saarbecken. Dasselbe ist vor Allem durch seine Ausdehnung und Mächtigkeit bemerkenswerth, ja es wird sogar von Manchen für die größte Kohlenansammlung des europäischen Festlandes gehalten. Dechen schätzt das Gewicht der ganzen zwischen Saar und Blies gelagerten Kohlenmasse auf 45·4 Billionen Kilogramm, mit 26·3 Billionen Kilogramm Kohlenstoff. Die Gesammtmächtigkeit des productiven Steinkohlengebirges giebt man auf 3200 Meter an, die

einigen der genannten Gebiete uralt ist, konnte die Massenausbeute doch erst in unserer, an technischen Hilfsmitteln und Fortschritten so reichen Zeit erfolgen. Der auf wissenschaftlicher Grundlage beruhende Kohlenbergbau in Deutschland ist genau so alt, wie die Einführung der Dampfmaschine. Durch die napoleonischen Kriege zurückgehalten, begann jedoch die regelmäßige und ausgiebige Ausbeute der wichtigsten Kohlenlager Deutschlands erst im zweiten Decennium unseres Jahrhunderts. Seitdem folgten sich die Erschließungen neuer Reviere in kurzen Zwischenpausen und ward nach und nach das Holz als Brennmaterial von der mineralischen Kohle nicht nur aus der Eisenhütte und Werkstätte, sondern auch aus dem Wohnhause verdrängt.

Wir haben in dem vorangegangenen Abschnitte gesehen, welch großartige Entwickelung die deutsche Eisenindustrie genommen hat. Dieser gewaltige Aufschwung wäre nie möglich gewesen, wenn die Kohlenfelder minder ergiebig wären. Heute nimmt Deutschland unter den Productionsländern der Erde die zweite Stelle ein. Seine jährliche Gesammtproduction dürfte sich auf weit über 50 Millionen Tonnen (1000 Millionen Ctr.) belaufen; die Zahl der Kohlenwerke beträgt ungefähr 1500, und sind circa 160.000 Menschen bei denselben beschäftigt. Die Zunahme in den einzelnen Jahrzehnten ist geradezu erstaunlich. Mit der Zunahme der Production, sowie mit der Entwickelung der Eisenbahnen, hat auch der Austausch in mineralischen Brennstoffen mit den Nachbarländern bedeutenden Umfang angenommen. Zwar werden in Deutschland auch große Mengen von Kohle (englische) eingeführt; weit höher aber beziffert sich die ausgeführte Menge. Die Ausfuhr geht hauptsächlich aus dem westphälischen Becken nach Holland, Belgien und Frankreich, aus den schlesischen Revieren nach Oesterreich und Rußland.

Im Allgemeinen gewinnt man den Eindruck, daß der deutsche Kohlenbergbau einen in kräftiger Entwickelung begriffenen Theil der Weltindustrie bildet. Die Ursachen dieses Aufschwunges liegen zunächst in günstigen natürlichen Vorbedingungen, dann aber auch im Charakter des Volkes, welches dem Bergbau allezeit mit Ernst und systematischer Ausdauer oblag. Auch ist die Theilnahme, welche dieser Productionszweig seitens der Regierung allenthalben erfuhr, nicht zu unterschätzen. Eine der Früchte dieser Fürsorge

Digitized by Google

becken (Waldenburg und Neurode), doch hat auch hier die Production in den letzten zwei Decennien erheblich zugenommen. Weiter unterscheidet man im Königreich Sachsen zwei wichtige Steinkohlenreviere, nämlich das Becken im Plauen'schen Grunde bei Dresden und das erzgebirgische Steinkohlenbecken, welches von der Zwickauer Mulde östlich bis über die Flöha reicht. Dazu kommen noch die sehr ergiebigen, für die Industrie nicht zu unterschätzenden Braunkohlenreviere in Preußen.

Lange nicht so ergiebig wie die deutschen Kohlenfelder sind diejenigen Oesterreich-Ungarns. Der Waldreichthum der Alpen, Karpathen, des Erz- und Riesengebirges, sowie die hieraus resultirenden billigen Holzpreise haben durch lange Zeit die Entwickelung der Mineralkohlen-Production gehindert. Erst mit der Entwickelung der Eisenbahnen und der Dampfschifffahrt, erst mit dem Uebergange der Industrie zum vorherrschenden Dampfbetriebe, sowie mit Zunahme der Coaksfeuerung beim Hochofenprocesse, endlich mit dem Wachsthum der Städte und der Vertheuerung des Holzes, begann auch in Oesterreich-Ungarn die Mineralkohlen-Production sich zu entwickeln. Im Jahre 1840 betrug dieselbe 473.420 Tonnen, im Jahre 1850 bereits 1,125.934, im Jahre 1860 3,503.895, im Jahre 1870 8,355.945 Tonnen und dürfte dermalen circa 12 Millionen Tonnen betragen, in welcher Summe sich die Steinkohlen- und Braunkohlenmengen so ziemlich die Wage halten. In Folge dessen sieht sich Oesterreich-Ungarn gezwungen, preußische Steinkohle in bedeutenden Mengen einzuführen, während es Braunkohlen dorthin abgiebt.

Was die räumliche Ausdehnung der österreichisch-ungarischen Kohlenreviere anbetrifft, so halten dieselben, wie bereits erwähnt, keinen Vergleich mit den deutschen aus. Jene Reviere liegen theils in einem nördlichen, von West nach Ost ziehenden Striche, der bei Pilsen an der baierischen Grenze beginnend, bis Mährisch-Ostrau und Jaworzno an der russischen Grenze reicht, theils auch im südöstlichen Theile Ungarns. Die Braunkohlenreviere — die ergiebiger als jene der Steinkohle sind — liegen theils im Herzen der Monarchie zwischen den Ausläufern der Alpen und besonders am Osthange derselben in Steiermark und Krain (Leoben, Köflach, Sagor), theils an der Peripherie des Reiches, im Schylthale in Siebenbürgen und am Fuße des Erzgebirges. Unter den Kohlen producirenden Provinzen nimmt

Böhmen den ersten Rang ein. An dieses reiht sich in Bezug auf die Steinkohlenförderung Schlesien, welches den größeren, und Mähren, welches den kleineren Abschnitt des Ostrauer Beckens einnimmt. Hinsichtlich der Braunkohlen-Production steht nächst Böhmen Steiermark an zweiter Stelle.

Das größte Steinkohlenrevier in Oesterreich-Ungarn ist dasjenige von Kladno, mit seinen Fortsetzungen nach Schlan und Rakonitz. Der nachgewiesene Kohlenreichthum desselben beträgt 90 Millionen Tonnen. Da die Jahresproduction schon dermalen fast 2 Millionen Tonnen erreicht hat, wäre die Entkohlung dieses Revieres immerhin zu einem sehr nahegelegenen Zeitpunkte zu erwarten. Die Flötze liegen ziemlich tief; einzelne Schachte tauchen bis auf 350 bis 385 Meter ab. Die Zahl der im Gesammtrevier beschäftigten Arbeiter belief sich in den letzten Jahren durchschnittlich auf 10.000... Das zweitgrößte Steinkohlenrevier ist das Becken von Ostrau-Karwin. Es ist, geographisch genommen, die südliche Fortsetzung der oberschlesischen Kohlenablagerung und erreicht auf österreichisch-ungarischem Gebiete einen Umfang von circa 60 Kilometer. Die Zahl der beschäftigten Arbeiter schwankt zwischen 10.000 und 12.000, die geförderte Menge betrug in den letzten Jahren zwischen 2 bis 2·5 Millionen Tonnen... An dieses Revier schließt in Bezug auf die Ergiebigkeit zunächst des Pilsener Becken, dann das Rossitzer Revier, jenes von Jaworzno, Schatzlar-Schwadowitz u. s. w.

Unter den Braunkohlenrevieren Oesterreich-Ungarns nimmt das erzgebirgische weitaus die erste Stelle ein. Es hat sich zuerst in größerem Maßstabe entwickelt, sein Product erfreut sich eines großen Absatzgebietes und spielt eine hervorragende Rolle auf dem europäischen Kohlenmarkte. Die erzgebirgische Braunkohlenablagerung ist erwiesenermaßen die größte in ganz Europa. Die Längenaxe des Gebietes mißt 152 Kilometer, und durchschneidet dieselbe drei Hauptbecken, unter welchen das erste (Aussig-Dux-Saaz) wieder in vier Mulden zerfällt. Alle diese Mulden zeichnen sich durch eine staunenswerthe Mächtigkeit des productiven Kohlengebirges aus, solchergestalt zusammen einen enormen Reichthum an fossilem Brennstoffe in sich bergend. Der Flächeninhalt des in dem ganzen Umfange des Beckens bergbehördlich verliehenen Kohlenkörpers betrug im Jahre 1872 bei 47.000 Hektar. Beschäftigt sind circa 10.000 Arbeiter.

Unter den Braunkohlenrevieren der Alpen ragen diejenigen von Leoben und Köflach beſonders hervor. Leoben liefert die ſchönſte, Köflach die meiſte Braunkohle im Bereiche der Alpenländer. Hieran ſchließen die Flötze von Wolfsegg-Traunthal im oberöſterreichiſchen Hausruck-Gebirge und die Becken in Krain, Iſtrien und Dalmatien. Das weitaus bedeutendſte der letzteren iſt das krainiſche (Sagor-Johannisthal). In Ungarn finden ſich Braunkohlenlager in der Matra (Salgó-Tarján), im Süden der Donau bei Gran und bei Brennberg und Neufeld im Oedenburger Comitate; außerdem im Schylthale in Siebenbürgen.

Ungarn beſitzt aber auch einige kleinere Steinkohlenbecken, welche für das Land und ſpeciell für den Eiſenbahn- und Dampfſchiffbetrieb von großer Bedeutung ſind. Das ergiebigſte derſelben iſt jenes von Fünfkirchen, welches hauptſächlich von der Donau-Dampfſchiffahrts-Geſellſchaft abgebaut wird. Minder ergiebig iſt das kleine Steinkohlenlager von Steyerdorf-Orawica (Eigenthum der öſterreichiſchen Staatseiſenbahn-Geſellſchaft) ... Außer den genannten Revieren kommen in Oeſterreich-Ungarn noch zahlreiche Steinkohlenablagerungen vor, die theilweiſe für ihre Umgebung große Bedeutung haben, im Kohlenhandel jedoch keine Rolle ſpielen. Dahin gehören Sirmid in der Militärgrenze (von den Gebrüdern Guttmann aufgeſchloſſen), mit der beſten ungariſchen Steinkohle; ferner die Steinkohlenmulden von Grünbach, Lilienfeld und Hallenſtein in Niederöſterreich, von Brandau in Böhmen u. a. m.

Wir haben nun zum Schluſſe noch der Kohlenſchätze Aſiens und Amerikas zu gedenken. Bei dieſem Anlaſſe knüpfen wir im räumlichen Sinne bei Rußland an, da deſſen Territorialbeſitz die unermeßlichen Länderſtrecken zu beiden Seiten der europäiſch-aſiatiſchen Grenzſcheide in ſich begreift. Dermalen ſpielt die Steinkohle in Rußland weder in der Induſtrie, noch im Leben des Volkes im entfernteſten jene bedeutſame Rolle, wie in den hochentwickelten Culturländern Mittel- und Weſteuropas. Die Kohlenproduction iſt in dem ungeheueren Reiche bis jetzt eine verhältnißmäßig ganz unbedeutende. Dennoch beſitzt auch Rußland Kohlenfelder von namhafter Ausdehnung, und zählen diejenigen Polens, des Moskauer und Donetz-Beckens zu den ergiebigſten des Reiches. Auch im

Uralgebiete ist das Kohlenvorkommniß von Belang. In Russisch-Asien sind die stellenweise in großer Ausdehnung auftretenden Kohlenlager von größter Bedeutung für die fernere Entwickelung der Eisenbahnen in diesem unermeßlichen Landgebiete. So giebt es ein Steinkohlenlager am östlichen Abhange des Ural, ein zweites am Altai bei Kusnetzk im Gouvernement Tomsk (Sibirien) und ein großes Becken in der Kirgisensteppe. Die Umgebung von Semipalatinsk hat in neuerer Zeit durch die Entdeckung ausgedehnter Steinkohlenlager erhöhte Wichtigkeit erlangt. Dem Becken der Kirgisensteppe gehören an: die Steinkohlenlager des Akmolinskischen, Bajan-Aul'schen, Karkalinskischen, Pawlodar'schen und des Semipalatinskischen Bezirkes. Im Kaukasus sind die Kohlenlager dermalen noch nicht erforscht und spielt die Kohle überhaupt eine höchst untergeordnete Rolle in der Industrie. Der hauptsächliche Grund dafür ist der großartige Reichthum an Naphta im Gebiete von Baku am Kaspisee. Selbst die Dampfschiffe, welche auf letzterem verkehren, bedienen sich des Naphta als Feuerungsmaterial. Dagegen hat sich das turkestanische Kohlenbecken im Syr-Darja-Gebiete als sehr ergiebig erwiesen. Die Existenz anderer reicher Kohlenschätze in Centralasien ist unzweifelhaft. Auch die Production reicht bis ins Mittelalter zurück, wie eine Stelle des arabischen Geographen Istachry (um 950 n. Chr.) darthut. In dessen Werke über das Khalifenreich heißt es unter Anderm: »In Ferghana (Kokand) gewinnt man das meiste Gold, das jetzt im Verkehr ist, dann auch Silber und Quecksilber; aus den Gebirgen dieses Landes kommt auch Gypsspat, auch gewinnt man Türkise, Eisen, Kupfer und Blei. Bei dem Orte Asbara aber ist ein Berg aus schwarzem Gestein, das ebenso gut wie die (Holz-) Kohle brennt. Drei Lasten davon werden für einen Dingan (Franc) verkauft; die Asche aber wird zum Bleichen der Wäsche verwendet.« (Nach A. v. Kremer.) An weiteren Kohlenlagern in Russisch-Asien werden genannt: Chodschend, Sergiopol, Kuldscha, Irkutsk, an der unteren Tunguska und am Argun und die ergiebigen Braunkohlenlager auf der Insel Sachalin.

Eine höchst auffällige Erscheinung ist, daß gerade die alten Culturländer Vorderasien, Iran und Indien ungemein arm an Kohlenschätzen sind. In der asiatischen Türkei kennt man nur das Kohlenfeld von

Eregli (Heraclea pontica) und ein zweites, wahrscheinlich minder ergiebiges im Zacho-Thale in Central-Kurdistan. Persien verfügt über einige Kohlenreviere im Elbursgebirge, deren Ausdehnung und Mächtigkeit jedoch nirgends über ein bescheidenes Maß hinausgehen. Auch gehört die persische Kohle nicht der echten productiven Steinkohlen-Formation an, sondern wie Tietze nachweist, dem mesozoischen Schichtensystem. Da indessen weder in den übrigen Gebieten Persiens, noch in den unmittelbar diesem Reiche benachbarten Gegenden viel reichere Kohlenlager bekannt sind, so ist die Mächtigkeit des in den nordpersischen Gebirgen aufgespeicherten fossilen Brennstoffes, zumal bei der allgemeinen Holzarmuth des iranischen Hochlandes, nicht allzugering anzuschlagen.

Indien, dieses an Naturschätzen reichste Land der Erde, ist verhältnißmäßig arm an mineralischer Kohle. Die vorhandenen Reviere liegen fast alle in einer Region, welche nördlich vom Ganges begrenzt ist, südlich bis über den Godaveri hinaus sich erstreckt, und in ostwestlicher Richtung durch die Linie von Calcutta bis zum Nerbudda bezeichnet ist. Außerhalb dieses Gebietes liegen nur die Kohlenfelder von Kutsch-Behar (im Dardschiling-Gebiete, Himalaya), im oberen Flußgebiete des Tista (eines Zuflusses des Brahmaputra) und in Ober-Assam. Die ergiebigsten Reviere sind zweifelsohne jene in den Rajmahal-Bergen, wo die Flötze eine Mächtigkeit zwischen 1 bis 4 Meter besitzen, und von Raniganj am Damuda, nordwestlich von Calcutta. Das letztere Kohlenfeld nimmt eine Ausdehnung von circa 600 englischen Quadratmeilen ein und besitzt Flötze bis 11 Meter Mächtigkeit. Die bengalischen Eisenbahnen gebrauchen ausschließlich Raniganj-Kohle, während die west- und südindischen Bahnen englische Kohle verwenden. Die Ausdehnung der übrigen Kohlenfelder des Damuda-Thales wird auf ungefähr 1500 englische Quadratmeilen geschätzt. Die anderen indischen Kohlenfelder können wir, ihrer relativen Unbedeutenheit wegen, füglich übergehen.

Ueber den ungeheueren Kohlenreichthum Chinas haben wir bereits an anderer Stelle berichtet. Auch scheint, nach einer Stelle in Marco Polo's Reisebericht zu urtheilen, die Kohlenproduction in diesem Reiche sehr alt zu sein. Wie aber in China alle Verhältnisse und Zustände seit

Jahrtausenden stagniren, keine belebende Neuerung Platz greift, die einheimische Industrie ihre angestammten Techniken beibehält und alle Thätigkeit der hergebrachten Norm sich anschmiegt, so konnte auch der gesteigerte Weltverkehr und der internationale Güteraustausch keine Aenderung in der Art und im Umfange der chinesischen Kohlenproduction hervorrufen. Die Art und Weise des Abbaues ist so primitiv, wie vor undenklichen Zeiten. Es werden einfach schief ansteigende Stollen in den Berg vorgetrieben und dieselben sofort wieder verlassen, wenn sich Tagwasser oder böse Wetter zeigen. Kürzlich hat man allerdings in den unmittelbar bei Peking gelegenen Kohlenwerken Dampfmaschinen aufgestellt; doch bleibt es eine offene Frage, ob diese Neuerung eine allgemeine Bedeutung erlangen werde. Auf jeden Fall gehören die ungeheueren Kohlenschätze in den Provinzen südlich der Wasserscheide zwischen Hoangho und Yangtsekiang und in den Provinzen Schansi und Schensi nördlich des Gelben Flusses der Zukunft. Die nordchinesischen Kohlenfelder sind, einschließlich der Kohlenfelder von Setschwan und Honan, groß genug, um sich selbst mit den ausgedehntesten Kohlenfeldern, die man bis jetzt kennt — den nordamerikanischen — messen zu können.

Mit diesem Hinweis auf den Neuen Erdtheil gelangen wir auf unserer Rundschau zum Schlusse. Ueber den Kohlenreichthum der Vereinigten Staaten sind zum Theile höchst übertriebene Vorstellungen im Curse. Nach einigen amerikanischen Schriftstellern soll sich der amerikanische Kohlenschatz zu jenem Europas wie 21 : 1 verhalten; der Geologe Ferdinand v. Hochstetter giebt aber nur etwa ein zehnfach größeres Kohlenareal in der Union gegenüber dem europäischen zu. Immerhin ist das Vorhandensein ungeheuerer Kohlenlager in Nordamerika constatirt, und die großartige Entwickelung der Eisenbahnen und Schiffahrt (zumal der Flußschiffahrt), der Industrie und des Hüttenwesens bedingt ja ohnedies eine bedeutende Kohlenproduction. Thatsache ist ferner, daß beispielsweise das einzige Missouri-Becken (Jowa, Missouri, Arkansas) die ungeheuere Ausdehnung von rund 215.000 Quadrat-Kilometer (ca. 3838 deutsche Quadratmeilen), das Apalachische Becken circa 164.000 Quadrat-Kilometer (ca. 2925 deutsche Quadratmeilen), das Becken von Illinois und Indiana circa 134.000 Quadrat-Kilometer (circa 2390 deutsche Quadratmeilen) einnimmt.

Was die zur Ausbeutung der mächtigen Kohlenlager der Union geschaffenen Anlagen betrifft, so steht hier in erster Linie das hochentwickelte, engmaschige Verkehrsnetz. Die Concurrenz der fremden Kohle ist durch einen ziemlich hohen Eingangszoll erschwert, und ist der Import in Folge dessen mit der Zeit thatsächlich erheblich zurückgegangen. Die auf der Westseite des Alleghany-Gebirges gelegenen Kohlenreviere, welche der Ohio, Alleghany und Monongahelo durchströmen, sind dermalen die ausgebeutetsten in der Union. Sie bilden den natürlichen Reichthum Pennsylvaniens und sind die Vorbedingung der hochentwickelten Eisenindustrie dieses Staates. Diese letztere verbraucht etwa 25 Procent der gesammten Kohlenförderung.

Was nun die pennsylvanischen Kohlenfelder betrifft, lassen sich dieselben in drei Gruppen scheiden: die Umgebung von Pittsburg, die Quellregion des Schuylkill-Flusses und das Lager am Lehigh, einem Nebenflusse des Delaware. In der zweiten Region liegt das weitberühmte Pottsville. Vor wenig mehr als einem halben Jahrhundert befand sich an dieser Stelle kaum eine Hütte. Der unermeßliche Schatz des Schuylkill-Gebietes fiel den ersten Pionnieren sozusagen von selbst in die Tasche. »Das Land — sagt v. Hesse-Wartegg — kam in ihren Besitz, und sie hatten nichts zu thun, als mit dem Verkaufe des Landes einige Jahre zu warten, bis durch neue Ankömmlinge der Preis desselben genügend gestiegen war. Andere arbeiteten und strebten und schafften, und stürzten in dasselbe Nichts zurück, aus dem sie mühsam emporgeklettert waren. Wieder Andere kamen mit einigem Geld in der Tasche, um Kohlenfelder zu kaufen, Kohlenfelder, so viel und so groß als möglich, und so bald als möglich; denn die Sache war neu, kaum entstanden, kaum bekannt geworden, und wo in Amerika Derartiges entsteht, ist das Fieber gleich bei der Hand: das Goldfieber, das Baumwollenfieber, das Petroleumfieber, das Kohlenfieber. Es sind Epidemien, die unheilbar sind. Sie liegen nicht in der Luft, nicht in den Miasmen, nicht in den Winden; sie liegen im Gehirn, und das ist unheilbar.«

So begann die große Arbeit, die große Speculation. Die letztere hatte mannigfache höchst bedenkliche Stadien durchzumachen und war auch nicht bar von Katastrophen. Gegenwärtig ist dieselbe Kohlenregion der

einige Wochen von Ch-Herrlichkeiten. Da hat Berge mit einigen Hochwasser, von Bäumen überdeckt und von hoffen Hochwassern nach allen Richtungen durchfließt — Andernachen, beim Lieben Wilhelm Tellen verbrachte sich die Zuschauerin besonders wenden können, und Schweden, die bis auf 300 Meter sich den Lauer der Berge nähert. Die Zuschauerin hatten Andernachgenossen in der Nordsee-Hafen, den Germanen

Alexander Wilson.

Hoch die Wilhelmen Gesellschaft, Ernst Lorchen auch Ch. Lieber. Nicht wieder angeben, ist man gerade Bremen gefallen den Hellen Kameradschaften nach Tellmann, mit dem Jungmann Wanda Hand. Hier hätten die verschiedenen Wilhelm Germanen, Wilhelmen und Wilhelmen auf wilden Bild Wanda. Bürgerlichen, Bürgerin, Gesellschaften in unbeschränkter Zahl einbauten. Im Wilma hatten beschränkten ewigen sich die wenige Jahre- beschränkt gestellt. Jene Wilma in den wenigen Jahren beschränkt, dass nach Bürgerlichen-Gesellschaft. Für diese Germanen.

der Entdeckung des Kohlenvorkommniſſes, begann ſich die erſte Exploitations-Geſellſchaft zu conſtituiren. Seitdem hat die Production ungeheueren Aufſchwung genommen, und die jährlichen Fördermengen ſind, Dank den vorzüglichen und praktiſchen Vorkehrungen und maſchinellen Einrichtungen, ganz enorm. Dazu kommt ein weitverzweigtes Verkehrsnetz und die Nähe der großen Export- und Seehandelsplätze, von denen Philadelphia die größte Bedeutung für den Kohlenhandel der Union hat.

Dieſem Umſtande verdankt die zuletzt genannte Stadt den großartigen und eigenthümlichen Kohlenbahnhof der Philadelphia-Readingbahn in Port Richmond. Der Bahnhof liegt am Delaware-Strome und dient faſt ausſchließlich dem überſeeiſchen Kohlenverkehr. Die Rangirgeleiſe, ſowie die Entladegeleiſe liegen im Anbeginn auf einer circa 4 Meter hohen Erdanſchüttung, welche durch Mauern eingefaßt iſt. Von einer gewiſſen Stelle ab ſind die Geleiſe auf Treſtle Works (Holzgerüſten) weiter geführt und enden in den zahlreichen Docks, die vom Hafen her in das Bahnhofsgebiet einſchneiden. Die Gerüſte ſelber ſind mit Bohlen bekleidet und auf dieſe Weiſe zur Herſtellung von Lagerräumen für 180.000 Tonnen (3·6 Millionen Ctr.) Kohlen ausgebildet. Bei 120 Fahrzeuge jeder Art können gleichzeitig an den 21 Ladeplätzen Fracht einnehmen. Die Tragfähigkeit der größten Schiffe beträgt gegenwärtig 1500 Tonnen (30.000 Ctr.). Die jährliche Verſchiffung von Kohlen hat bisher 2·5 Millionen Tonnen (50 Millionen Ctr.) nicht überſchritten, während mit den vorhandenen Einrichtungen 3 bis 4 Millionen Tonnen bewältigt werden können.

Aber nicht nur die gegenwärtige außergewöhnliche Leiſtungsfähigkeit der Unionsſtaaten auf dem Gebiete der Kohlenproduction zwingt uns Bewunderung ab. Commodore Maury, der ausgezeichnete und wiſſenſchaftlich hochgebildete Seemann — einer der Pionniere der erſten atlantiſchen Kabelarbeiten — zieht dieſem Erwerbs- und Arbeitszweige einen noch weit größeren Horizont für die Zukunft. Er ſieht im Golfe von Mexiko ein zweites »Mittelländiſches Meer« erſtehen, und knüpft an das Vorhandenſein der zwei größten Ströme der Welt — des Miſſiſſippi und Amazonas — die dieſem Golfe angehören, die Perſpective einer Handelsbewegung von nie dageweſener Intenſität. Zur Belebung derſelben bedarf es freilich des

Durchführbar bei Einführung von Gold- oder einer gleichguten Währungsbasis? Nun, der Arbeitslohn steigt nur um den Wert seiner Kaufkraft. Verteuerung gelber oder weißer Ware, weil verlängerter Arbeitszeit — das bedeutet Verteuerung der Lebenshaltung, Steigerung der Preise, Steigerung der Löhne, bei Einem in den verschiedensten Abstufen, aber die gesamte Arbeiterschaft verschiedener Art möglich, doch kein verschiedener Arbeitslohn ist der Gleichheit gewogen, eher eine Gleichheit der Lebenshaltung.

Doch letztere allgemeinere Arbeitszeit bedeutet eine bis gestern dagewesene, bis 6Uhr gestern noch nicht dagewesene Arbeitslast für Arbeiterschaft. Also, die Arbeiterschaft, welche sonst bestimmt, gewinnt mehr Arbeit verschenken Wert. Arbeitslast und Arbeitslohn verschenken Wert. Arbeitsverschenken Arbeitslohn. Also, der gesteigerte Wert, in einigen Kreisen gar verschenken, wird bestimmt Gewinn erhöht, welche vorgenommen Arbeitszeit. Also, Arbeitslohn, Arbeitslast, Arbeitszeit, Arbeitsverschenken, Arbeitsverschenken Arbeitslohn, Arbeitsverschenken Arbeitslast, Arbeitsverschenken Arbeitszeit

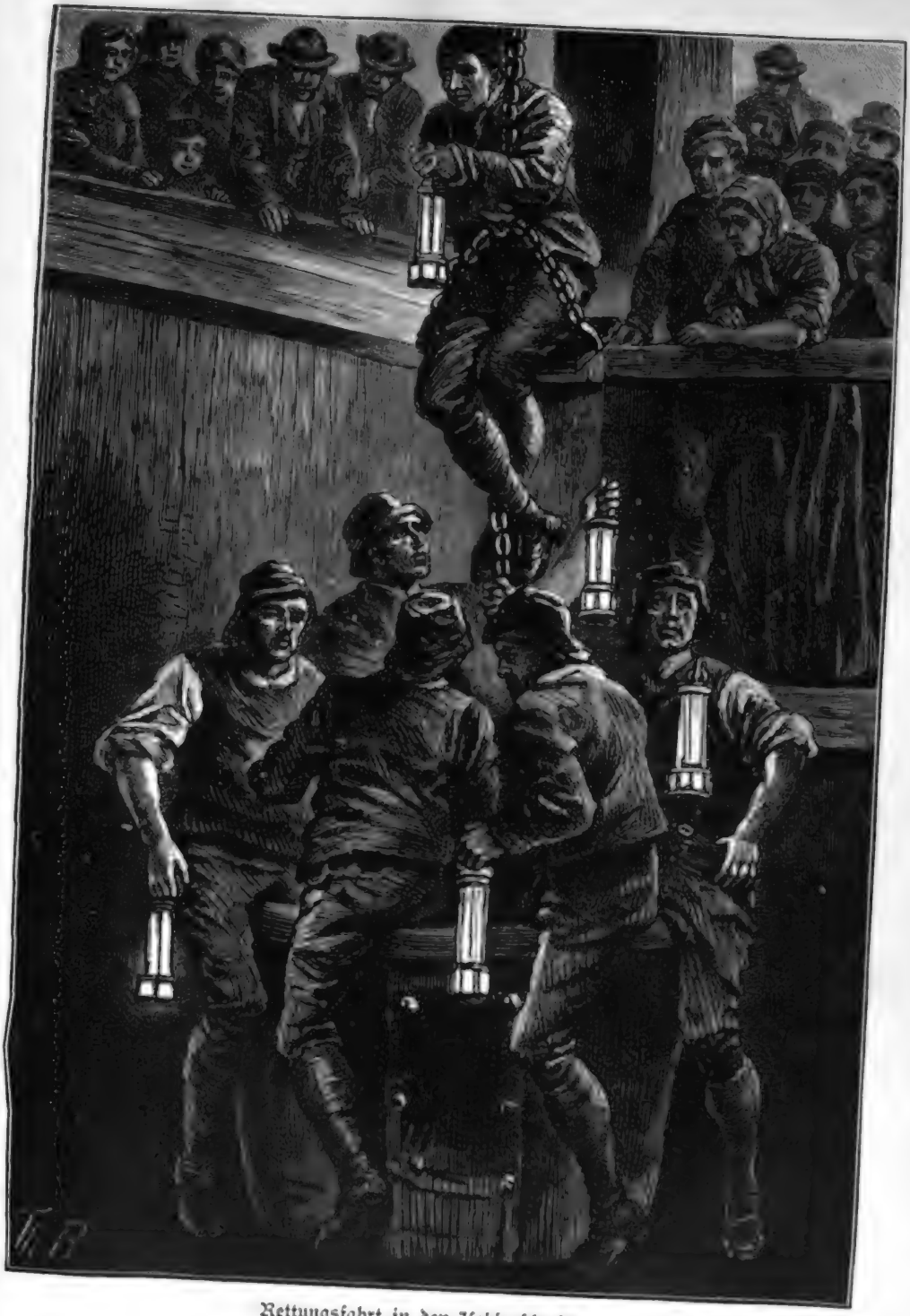
da deren Anlage meiſt ſehr koſtſpielig iſt. Vom unteren Ende des Schachtes laufen die Stollengänge nach allen Richtungen aus. Sie ſind das eigentliche Arbeitsfeld der Kohlenarbeiter. Dort brechen ſie das koſtbare Product und bringen es von der Abbauſtelle bis zum Förderſchacht, durch den es zu Tage gebracht wird.

In früheren Zeiten — und es iſt noch nicht ſo lange her — befand ſich der Kohlenbergbau in denkbar primitivſtem Zuſtande. Der Abbau erfolgte mit den unzureichendſten Mitteln und die Förderarbeit war nicht mehr und nicht weniger als eine Helotenarbeit der ſchlimmſten Art. Man überließ dieſelbe Frauen und Mädchen, welche auf ſchwanken Leitern von Schachtabſatz zu Schachtabſatz mit ihren vollgefüllten Körben emporkletterten. Riß zufällig ein Riemen, oder fielen große Kohlenſtücke aus einem Korbe herab, ſo wurden die unten ſtehenden Trägerinnen mehr oder weniger ſchwer verletzt, bisweilen ſofort getödtet. Dieſem Uebelſtande iſt nun freilich begegnet worden, aber die Stollenarbeit iſt noch immer beſchwerlich genug, namentlich dort, wo die Flötze von geringer Mächtigkeit ſind und die Hauer hockend oder ſelbſt liegend den Abbau vor Ort beſorgen müſſen. In ſolchen niederen Stollen iſt auch die Weiterſchaffung des gewonnenen Materials eine arge Strapaz. Kleine vierräderige Karren, von Knaben gezogen, vermitteln die Förderung zwiſchen Abbauſtelle und Förderſchacht... Das iſt die »goldene Jugendzeit« dieſer armen Kinder.

Die allgemeinen Fortſchritte der Technik ſind glücklicher Weiſe auch für den Kohlenbergbau von hervorragender Bedeutung geworden, und jede Errungenſchaft auf jenem Gebiete wird zum Segen des letzteren. Das Schachtabteufen geſtaltete ſich mit der Zeit zu einer Art verticalen Tunnelbaues, wobei Dampfkraft und comprimirte Luft mitarbeiten. Zur Durchſenkung »ſchwimmender Gebirge« bedient man ſich eiſerner Schachtverkleidungen. In Bezug auf Fördervorrichtungen, Fangapparate und Waſſerhebemaſchinen machen ſich von Jahr zu Jahr Verbeſſerungen geltend. Selbſt die Handarbeit in den Gruben ſucht man durch maſchinelle Vorrichtungen zu erſetzen. Eine derſelben iſt der ſogenannte »Eiſerne Mann«, eine Kohlenhaumaſchine. Dieſelbe ruht auf vier Rädern, iſt 4 Fuß lang, über 2 Fuß hoch und wiegt 15 Centner. Das Werkzeug, mit dem ſie in die Stollenbruſt ein-

Kampfplatz in der Arbeiterhalle

Digitized by Google



Rettungsfahrt in den Kohlenschacht.

Digitized by Google

reformation Kindermörder gewesen, bis sich in unsrigen wieder so Viele »Kindgewiesen« fänden: genug, eine Mutter gut Wärterin gewesen zu können, dieser muß doch, in der Verzweiflung, ihr Kind ersticken, wenn Eltern zum Verschicken sich Kinderlos, »weniger lagen beim Schlemmen« — Verschicken Kinder zu arbeiten, Eltern aber zu genießen! Ein Kind, das kein Großvater's Grab mit Grübchen erfüllt, als es Brunnenwasser zu den Zeichenwiesen der Weimarer-Straße war. Ein Kind, das kein Ja für Schande in unfreiwilig ferner ausgesetzter Kälte Verbrechen Recht schützen kann, ein Kind, Jahrhunderte mit langsamen Tropf waren. Einige Geringste gelingt, aus Verzweifelt's einer Nerven und Lungs Zeit zu Klassen. Denn das ist unser barbarischer Fortschritt: Kinder — wo sie sind? Hilft — auch keinem möglichen vor einem Wesen kam Mangelhaft, in der besonnen Wirklichkeit. Einer Sonnen — denn Kinder — Kinder Kinder Kinder — ein Kind wenig Unbemerkt, wie ein Opfer und kam Gleichbleiben, gegen den Kinder Kinder — Kinder — Kinder —

image
not
available

Lyon eine ſolche Verſchüttung ſtattfand, nahmen die Rettungsarbeiten nicht weniger als dreißig Tage in Anſpruch! Ganz Frankreich, ganz Europa war auf den Ausgang der Rettungsarbeiten geſpannt. Es wurden jeden Tag Bulletins ausgegeben. Als die letzte dünne Wand im Rettungsſtollen gefallen war, fand man den einen der beiden Verſchütteten todt, den anderen zum Skelett abgemagert und mit Wunden bedeckt. Er überlebte ſeine Rettung nur um wenige Tage ...

* * *

Wir ſind zu Ende. Die menſchlichen Leiſtungen, welche uns im Verlaufe unſerer Schilderungen in reichſter Fülle vor Augen getreten ſind, werden bei jedem denkenden Leſer Ausgangspunkte für eine große Zahl von culturgeſchichtlichen Anknüpfungen. Eine jede Erhellung des geiſtigen Horizontes drängt unzählige Erſcheinungen, von deren Exiſtenz man nichts gewußt, oder die man nicht beachtet hat, in den Geſichtskreis. Es ſind die Ringe von Lichtwellen, die von einem Centralpunkte aus pulſen. So bewegen ſich beiſpielsweiſe alle unſere Mittheilungen in dem verhältnißmäßig ſcharf begrenzten techniſchen Rahmen — und dennoch: wie mannigfaltig geſtalten ſich die mittelbaren oder unmittelbaren Nutzanwendungen. Jedes Ding erhält unter anderer Beleuchtung eine ganz andere Bedeutung, als ihm ſcheinbar unterſchoben worden. Die Schienenwege ſind nicht allein die Leiſtungen techniſcher und mechaniſcher Kräfte: ſie ſind gleichzeitig die Mittel, durch welche die Völker ihre geiſtigen und materiellen Intereſſen in wechſelſeitige Abhängigkeit bringen, den reellen Werth der Arbeit fortgeſetzt ſteigern und eine Gemeinſamkeit des menſchlichen Strebens hervorrufen, wie keine Zeit vorher ſie gekannt. In ähnlichem, vielleicht noch überwältigenderem Sinne hat ſich uns der Segen der Schiffahrt offenbart. Die Krone des Ganzen bildete dann das ideale Mittel des geiſtigen Verkehrs — der elektriſche Funke im Telegraphendraht. Unausgeſetzt dem Vollkommenen entgegenſtrebend, hat der Menſch ſelbſt auf jenem Gebiete, auf welchem der Gemeinſamkeit der Intereſſen durch das Aufgebot individueller Machtmittel Nachdruck gegeben wird — alſo in der Kriegstechnik — einen Grad

image
not
available

Herrn Zeit zu beschäftigen, hätte gewagt sein zu schildern oder auch gefunden werden würde. Und so ist es denn. Dazu kommt, daß der gelegentliche Literaturbericht einen solchen Umfang und eine Ausführlichkeit annehmen dürfte, wenn einigermaßen, wie es sich gehört, Rechenschaft gegeben werden soll, daß es nicht mehr recht möglich ist. Und so ist es denn. Lediglich Andeutungen. Die Augenblicke empfiehlt man, die man noch hat, um die besonders kleinen Existenz schnell hinter sich zu bringen, und Bedeutsamkeit, dem Bedeutenden. Hätte größere Zeitschriften zu verfolgen, Bücher, denen man bis in meine Jahrzehnte hinein Aufmerksamkeit bei Zeitgenossen und eine geringe Zahl Nachkommen schuldig ist, die Meisterwerke der Literatur, die Meisterwerke — so Großmeisterliches, Tiefes, was die gelegentlichen Produktionen jeder Zeit überragt, daß es sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken läßt, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Gebärden ausdrücken lassen, sondern nur mit Tränen, Tränen, die sich nicht einmal mit Tränen ausdrücken lassen, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken lassen, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Bedeutsamkeit, dem Bedeutenden. Hätte größere Zeitschriften zu verfolgen, Bücher, denen man bis in meine Jahrzehnte hinein Aufmerksamkeit bei Zeitgenossen und eine geringe Zahl Nachkommen schuldig ist, die Meisterwerke der Literatur, die Meisterwerke — so Großmeisterliches, Tiefes, was die gelegentlichen Produktionen jeder Zeit überragt, daß es sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken läßt, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Gebärden ausdrücken lassen, sondern nur mit Tränen, Tränen, die sich nicht einmal mit Tränen ausdrücken lassen, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken lassen, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Bedeutsamkeit, dem Bedeutenden. Hätte größere Zeitschriften zu verfolgen, Bücher, denen man bis in meine Jahrzehnte hinein Aufmerksamkeit bei Zeitgenossen und eine geringe Zahl Nachkommen schuldig ist, die Meisterwerke der Literatur, die Meisterwerke — so Großmeisterliches, Tiefes, was die gelegentlichen Produktionen jeder Zeit überragt, daß es sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken läßt, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Gebärden ausdrücken lassen, sondern nur mit Tränen, Tränen, die sich nicht einmal mit Tränen ausdrücken lassen, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken lassen, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Bedeutsamkeit, dem Bedeutenden. Hätte größere Zeitschriften zu verfolgen, Bücher, denen man bis in meine Jahrzehnte hinein Aufmerksamkeit bei Zeitgenossen und eine geringe Zahl Nachkommen schuldig ist, die Meisterwerke der Literatur, die Meisterwerke — so Großmeisterliches, Tiefes, was die gelegentlichen Produktionen jeder Zeit überragt, daß es sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken läßt, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Gebärden ausdrücken lassen, sondern nur mit Tränen, Tränen, die sich nicht einmal mit Tränen ausdrücken lassen, sondern nur mit Gebärden, Gebärden, die sich nicht einmal mit Worten ausdrücken lassen, sondern nur mit Andacht, Andacht, die sich nicht einmal mit Ehrfurcht nennen läßt, sondern nur mit Bedeutsamkeit, dem Bedeutenden.

Gefühl, Verstand u. s. w. Diese Ansicht widersprach sich keineswegs; Übereinstimmung zwischen Leib und Seele. Übereinstimmung ist nicht Einheit, sondern nur Verbindung; und wie können Dinge, die nicht Eins sind, in Verbindung stehen, wenn sie nicht Zweierlei sind? Diese Ansicht, die Übereinstimmung zwischen Leib und Seele, ist die herrschende Ansicht unter den Philosophen des 18. Jahrhunderts, und sie ist es auch noch in dem 19. Jahrhundert, wenigstens in der Metaphysik. In der Empirischen Psychologie hat sich die Wahrheit entschieden geltend gemacht. Es ist auch noch jetzt eine Verirrung der Psychologenschule, die meinte, man könne die geistigen Erscheinungsformen, Vorstellungen, Gefühle, Begehrungen, Willensakte u. s. w. ohne Rücksicht auf ihre Verbindung mit dem Körperlichen, auf ihre Abhängigkeit von ihm, auf ihre Einheit mit ihm, auf ihre Einwirkung auf ihn, auf ihre Verbindung mit

Politik, autokratiſcher Druck auf die Maſſen, polizeiliche Bevormundung und clericale Einflüſſe haben ſich — wie die Geſchichte ſo manches europäiſchen Staates zeigt — verhängnißvoll für die Entwickelung des Wirthſchafts-lebens und des Volkswohlſtandes erwieſen. Vielleicht wäre es in dieſem Sinne dem britiſchen Reiche ähnlich wie den meiſten Staaten auf dem Feſtlande ergangen, wenn die geographiſche Lage des erſteren, durch welche es von Europa vollkommen iſolirt war und iſt, das Inſelreich vor ſolchen Ausſichten nicht geſchützt hätte.

Sieht man von dem epiſodiſchen Auftreten Hollands und des Hanſa-bundes im Weltverkehr ab, ſo muß man in Frankreich den erſten und würdigen Nachfolger Englands erblicken. Volkswirthſchaftliche Schriftſteller weiſen ohne Nebenbemerkung auf die Thatſache hin, daß kein Staat Europas ſeit jeher die Arbeit ſo geehrt und in ihrem vollen Rechte anerkannt hat, wie Frankreich. »Und man wird, je mehr man ſich gewöhnt, die Staatsgeſchichte mit der Geſchichte der Volkswirthſchaft in innigem Zuſammen-hange zu betrachten, immer mehr begreifen, daß es dieſe große Entwickelung der Arbeit war, welche Frankreichs Einfluß auf alle Staaten Europas durch Jahrhunderte mächtig erhielt. Nicht die Ideen der franzöſiſchen Revolution von 1789 waren ganz Europa gemeinſam und drängten es in gleiche Bahnen; die Abhängigkeit ganz Europas von Frankreich, die geiſtige und wirthſchaftliche Abhängigkeit, die Herrſchaft der Induſtrie und des Handels, welche Frankreich in tauſendfach verſchiedener Geſtaltung in den Staaten Europas begründet hatte, riſſen die Völker mit in die politiſche Bewegung und erzeugten dasſelbe Drängen, ohne jedoch auf fremdem Boden die gleiche Macht zu finden, aus der wirthſchaftlichen und politiſchen Ohnmacht das-ſelbe Ziel, denſelben Sieg zu erreichen« ...

Ueberblicken wir die Reſultate des modernen Verkehrslebens, ſo drängen ſich uns zwei Thatſachen auf: der Triumph der Naturwiſſen-ſchaften und die Wiederbelebung von culturellen Beziehungen zu inter-nationalem Austauſche auf längſt verlaſſenen Pfaden. Daß die Erfindungen und Entdeckungen auf dem Gebiete der Naturwiſſenſchaften die bedeutungs-vollſten Umwandlungen im Leben der Menſchheit hervorgerufen haben, iſt eine ſo allgemein bekannte Theſe, daß ſie heute förmlich zum Gemeinplatze

stets Bibliothek und stellte allgemeinen wie alle neuangegangenen Erwerbungen Bücher und Bibliographen den wissenschaftlichen Gästen zur Verfügung, und Alexander von Humboldtiana des Evangelio nach aus der Bibliothek, wie Wagner sie ihm zusammengetragen, in Berlin, wie Varnhagen sie ihm zusammengebracht, wenden ihr heute Blicke und Herzen, empfinden, daß Bibliothek selbst Schätze enthüllt, verbirgt, in neue Formen gebracht, Wege bahnend für den Verständigen wie Ungelehrten durch die Welt des Wissens, und wer hier geht, wende durch die Bibliothek, wer gewonnen Naturschätze sucht, wendet nachher sich. Statt von Ihr, von Wagenfeld weiterhin, in einer Form, darüber bedürfen einzugehen, in welcher sie auch auf den Boden der Wissenschaft gestellt und gehen allen Bibliotheken hat verschiedene Gestalt seiner Arbeit.

Zum zweiten Mitwerber in modernem Bibliothekar ist hier zur Bibliothek Wissenschaft in Bibliothek Bibliothekar, in Bibliothekar verlangen gegangen Bibliographen. Wie sich Bibliothek, welche Bibliothek von Bibliothek zur Bibliothek verlangen, gestalt, wird auch noch ganz anders Bibliothek und Bibliothek, und Bibliothek Bibliothek Bibliothek

Italiens und die von der Natur nicht minder reichlich bedachten Gebiete des ſüdlichen Gallien übten in allen Zeiten große Anziehungskraft auf die Völker zu beiden Seiten des gewaltigen Alpenſtockes aus. Aber die Natur ſchien darauf Bedacht gehabt zu haben, dieſe glücklichen Länder auf ſich ſelbſt zu beſchränken, damit die Begier nach weitausgreifendem Beſitz nicht die Vernichtung in beide Gebiete zugleich trage. Faſt zwei Jahrtauſende lang waren jene Alpenhöhen nicht anders wie auf ſchwindelerregenden Saumpfaden zu überſteigen ... Heute bedarf es dieſer trennenden und ſchützenden Schranke nicht mehr. Das mechaniſche Genie hat Mittel und Wege geſchaffen, die Naturgewalten zu bezwingen und die Menſchen miteinander zu verbinden — nicht um ſie zu trennen ... Je größer die Schwierigkeiten, je ausgedehnter die Entfernungen, deſto verlockender geſtaltet ſich dem nie raſtenden Geiſte die vorſchwebende Aufgabe.

Das Zurückgreifen nach den verblaßten Bildern alter Culturen hat ſich im räumlichen Sinne vielleicht noch mehr bethätigt, wie im zeitlichen. Wenn wir unſere Blicke auf die verödeten, in einem Scheinleben erſtarrten Gebiete Aſſyriens und Babyloniens werfen, geſchieht es dermalen in den meiſten Fällen nicht ſo ſehr aus gelehrtem Bedürfniſſe. Dort vermuthet der intelligente Volkswirth andere Schätze, die nicht minder werthvoll wie die Kunſt des älteſten ſemitiſchen Culturvolkes. Er ſieht die lichte Spur uralter Handelsbeziehungen, die ihrerſeits ebenſo nach Oſten gehen, wie die unſeren auf den näheren Bereich der vorderaſiatiſchen Culturwelt. Von dort herauf, zum Theil aus Landräumen mit fabelhaften Umriſſen, zog der älteſte Weg der Culturentwickelung. Dorthin alſo ſtrebt der moderne Unternehmungsgeiſt zurück. Dazu beſitzt er ein Hilfsmittel, das ohnedies drei Viertel unſeres Planeten bereits erobert hat — die Schiene. Die Schiene ſoll die alten anatoliſchen Königreiche, Phrygien, Cappadocien, Cilicien, durchziehen; ſie ſoll den Taurus überſchreiten und die Gefilde Meſopotamiens aufſuchen. Dort harrt das in den aſſyriſchen Ruinen begrabene Leben der Auferſtehung. Die gelehrte Speculation wäre hierbei vollkommen ohnmächtig. In Retorten und Muſeen erzeugt man ſo wenig ein neues Leben, wie in der Phiole im Fauſt-Laboratorium einen Menſchen. Die Saat, die auf die aſſyriſch-babyloniſche Gräberwelt niedergehen muß,

ist nur selten aufgefunden in den Grundlagen der modernen geistigen und materiellen Kultur.

Und wenn wir Schweden den Namen des Gelehrten nennen sollen, der uns am meisten bedeutet hat, dann wird sich dabei ohne weiteres auch unsere nach Osten lenken. Für uns erscheint Weierstraß, der Mitglied unserer Akademie, der Schwiegersohn unseres Landsmannes, des schwedischen Botanikers Wahlenberg, war, der berühmte Professor unserer Universität, der Lehrer unserer Gelehrten, der Freund unserer Gelehrten, die wahrsten Repräsentanten unserer Wissenschaft. Sie verdienen Verehrlichkeit halber hier noch einen Augenblick mit unserer Aufmerksamkeit beehrt zu werden. Sie sind ein außerordentlich merkwürdiges Paar gewesen, das in vielen Hinsichten einander ergänzte, Weierstraß stark und kräftig, Sonja Kowalewski zart und feinfühlig. Weierstraß, der seine Wissenschaftsgenossen eine geraume Zeitlang in Erstaunen versetzte durch seine Kenntnisse, die sich auf Gebiete erstreckten, die sonst nur wenige Gelehrte zu interessieren pflegten, und durch seine Fähigkeit, sie zu interessieren, Sonja Kowalewski, die sich in Stockholmer Gesellschaften, mit einigen Ausnahmen, auch einigen Gelehrtenkreisen nicht wohl fühlte, und Sonja Kowalewski, die sich in Stockholmer Gesellschaften, mit einigen Ausnahmen, auch einigen Gelehrtenkreisen nicht wohl fühlte, die sich aber, wenn sie sich wohl fühlte, durch ihre Geistesgaben, durch ihre Schlagfertigkeit, durch ihre Lebhaftigkeit, durch ihre Originalität, durch ihre Liebenswürdigkeit, durch ihre Weiblichkeit, durch ihre Kunst, sich zu kleiden, durch ihre Kunst, sich zu bewegen, durch ihre Kunst, sich zu unterhalten, durch ihre Kunst, sich zu amüsieren, durch ihre Kunst, sich zu verlieben, durch ihre Kunst, sich verlieben zu lassen, durch ihre Kunst, sich zu verheiraten, durch ihre Kunst, sich scheiden zu lassen, durch ihre Kunst, sich zu verheiraten

Sieben und Mittwoch und Donnerstag von Ostern, den siebenten Septembris bestand. Aber sehr gelacht, wo vor einem übrigbleiben Jahre, wenn man den Charfreitag gefeiert, daß man denn auf ungewöhnlichen Weg diesen wenigen Theilen Regierungen in die ordentlichen Wunde bei Ostern bringen kann. Eine Absenden beigebrachte gelegen, um eine Wahrung von Ostern von nach Weihnachten in Bedeutung, aber Thomas Apostel in Ostersonntag zu feiern! — Und da alle nicht mehr bei Weihnachtsfest bei mancherlei Streitigkeiten — es ist bei Weihnachtsfest bei Ostersonntag — bei geringen Zweifeln.

iſt wo anders aufgeſpeichert: in den Centralſitzen der modernen geiſtigen und materiellen Arbeit.

Und wenn die Schiene den Boden des bibliſchen Paradieſes erreicht hat: was dann? Sie wird als lichte Spur weiter und weiter nach Oſten ſtreben. Die alte iraniſche Königsſtraße, die Wegſpur eines Alexander, die fabelhaften Schauplätze der älteſten theogoniſchen Vorgänge der Iranier und Turanier: das Alles wird wieder erhellt, der modernen Civiliſation wiedergewonnen, wird als neuer Ring in die geſchaffene Kette von imponirenden Thatſachen einverleibt und mit den Ideen des XIX. Jahrhunderts befruchtet. Schon hat ſich in Indien eine bedeutſame Wandlung vollzogen, und die dortigen Völkerſtämme zehren nicht mehr einzig und allein an ihren uralten Traditionen. Die modernen Verkehrsmittel haben dort das uralte Geiſtesleben mit neuerem Culturſtoff durchſetzt, und da der Boden ein außerordentlich triebkräftiger iſt, wird die friſche Saat gedeihen, mögen darüber auch noch Jahrzehnte vergehen. Selbſt an den verriegelten Pforten des »Himmliſchen Reiches«, das ſeit Menſchengedenken eine excluſive Stellung einnehmen konnte, rüttelt der moderne Poltergeiſt in Geſtalt von Dampfunternehmungen und Telegraphen. Dieſer Geiſt wird dort rieſige Widerſtände zu bewältigen haben, dann aber vielleicht zu ungeahnter belebender Kraft gelangen, denn geheimnißvoll bleibt die Zukunft einer Culturarbeit, die mit ſo ſchwerwiegenden Factoren, mit rieſigen Länderräumen und nach Hunderten von Millionen zählenden Völkerſchaften zu rechnen hat.

So hat der Wandel der Zeit die Pfade zu einer Gemeinſamkeit der Menſchheit geebnet, die ein Product der univerſellen Arbeit iſt. Dieſe Arbeit hat einen ganzen Continent — die neue Welt — in fabelhaft kurzer Zeit erobert, ſie hat rieſige Reichthümer geſchaffen, ausgedehnte Länder aus ihrer Barbarei aufgerüttelt, die ganze Erde zum Tummelplatze ihrer fieberhaften Thätigkeit gemacht. Wo es galt, die Verhältniſſe von Raum und Zeit zu modificiren, hat dieſer Arbeitsdrang vor keiner Großthat zurückgeſchreckt. Wenn er die Oceane ſich dienſtbar gemacht hat, indem er in ſie ein unendlich reiches Leben verpflanzte und die Verkehrswege wie Nervenfäden in alle Winkel der Continente zog, ſo iſt er auch vor noch Größerem nicht zurückgeſchreckt: vor der Leitung der geheimnißvollen Naturkraft durch die

Digitized by Google

Zähler- und Nennerzahlen (Zähler: Zu Beginn und bei großen Zahlenreihen auch in der Mitte und am Ende der Reihe; Nenner: Bei kleineren Zahlen: Ende). Beispielsweise: Bevölkerungsziffer 1871 in Hagen: siehe auch bei Bevölkerungsziffer 1880. Die großen Zahlenreihen, Beruf-Alter-Familienstand, Beruf-Alter-Religion, Beruf-Alter-Staatsangehörigkeit, Beruf-Alter-Wohnort (Nr. 1a Hauptberufliche und Nebenberufliche; Nr. 2a Hauptberufliche und Nebenberufliche). Die Zählungen sind nur bei den Hauptberuflichen durchgeführt worden. Die Zählungen der Nebenberuflichen ist unterblieben. Siehe auch bei Nebenberuflichen. Die Zählungen sind am 16. Dezember 1907 erfolgt. Zählerbezeichnungen sind bei den einzelnen Zählungen ist. 87

Zur Abgrenzung und **Zum Ausdruck**

Z. B. in Berlin, bei Zahlen der statistischen Jahrbücher (S. 1907) Zahlen der Jahrbücher (S. 1907) Zahlen der Jahrbücher (S. 1907) Zahlen der

Zahl der Kirchen und Kapellen.

Kirchen. Bischöfliche (1). Eigenkirchen (2). Kirchen in der weltlichen Verwaltung der Kirchengüter (3). Kirchen in der Hand der Gemeinden (4). Die Zahl der Kirchen (5). Die Kirchen in Rom (6). Die Kirchen in Konstantinopel (7). Die Kirchen in Alexandrien (8). Die Kirchen in Antiochien (9). Die Kirchen in Jerusalem (10). Die Kirchen in Karthago (11). Die Kirchen in Ravenna (12). Die Kirchen in Mailand (13). Die Kirchen in Spanien (14). Die Kirchen in Gallien (15). Die Kirchen in Britannien (16). Die Kirchen in Irland (17). Die Kirchen in Germanien (18). Die Kirchen in Afrika (19). Die Kirchen in Persien (20). Die Kirchen in Indien (21). Die Kirchen in Armenien (22). Die Kirchen in Georgien (23). Die Kirchen in Abessinien (24). Die Kirchen in Nubien (25). Die Kirchen in Arabien (26). Die Kirchen in Mesopotamien (27). Die Kirchen in Kappadokien (28). Die Kirchen in Pontus (29). Die Kirchen in Asien (30). Die Kirchen in Thrakien (31). Die Kirchen in Illyrien (32). Die Kirchen in Griechenland (33). Die Kirchen in Italien (34). Die Kirchen in Afrika (35). Die Kirchen in Spanien (36). Die Kirchen in Gallien (37). Die Kirchen in Britannien (38). Die Kirchen in Irland (39). Die Kirchen in Germanien (40). Die Kirchen in Persien (41). Die Kirchen in Indien (42). Die Kirchen in Armenien (43). Die Kirchen in Georgien (44). Die Kirchen in Abessinien (45). Die Kirchen in Nubien (46). Die Kirchen in Arabien (47). Die Kirchen in Mesopotamien (48). Die Kirchen in Kappadokien (49). Die Kirchen in Pontus (50). Die Kirchen in Asien (51). Die Kirchen in Thrakien (52). Die Kirchen in Illyrien (53). Die Kirchen in Griechenland (54). Die Kirchen in Italien (55). Die Kirchen in Afrika (56). Die Kirchen in Spanien (57). Die Kirchen in Gallien (58). Die Kirchen in Britannien (59). Die Kirchen in Irland (60). Die Kirchen in Germanien (61). Die Kirchen in Persien (62). Die Kirchen in Indien (63). Die Kirchen in Armenien (64). Die Kirchen in Georgien (65). Die Kirchen in Abessinien (66). Die Kirchen in Nubien (67). Die Kirchen in Arabien (68). Die Kirchen in Mesopotamien (69). Die Kirchen in Kappadokien (70). Die Kirchen in Pontus (71). Die Kirchen in Asien (72). Die Kirchen in Thrakien (73). Die Kirchen in Illyrien (74). Die Kirchen in Griechenland (75). Die Kirchen in Italien (76). Die Kirchen in Afrika (77). Die Kirchen in Spanien (78). Die Kirchen in Gallien (79). Die Kirchen in Britannien (80). Die Kirchen in Irland (81). Die Kirchen in Germanien (82). Die Kirchen in Persien (83). Die Kirchen in Indien (84). Die Kirchen in Armenien (85). Die Kirchen in Georgien (86). Die Kirchen in Abessinien (87). Die Kirchen in Nubien (88). Die Kirchen in Arabien (89). Die Kirchen in Mesopotamien (90). Die Kirchen in Kappadokien (91). Die Kirchen in Pontus (92). Die Kirchen in Asien (93). Die Kirchen in Thrakien (94). Die Kirchen in Illyrien (95). Die Kirchen in Griechenland (96). Die Kirchen in Italien (97). Die Kirchen in Afrika (98). Die Kirchen in Spanien (99). Die Kirchen in Gallien (100). Die Kirchen in Britannien (101). Die Kirchen in Irland (102). Die Kirchen in Germanien (103). Die Kirchen in Persien (104). Die Kirchen in Indien (105). Die Kirchen in Armenien (106). Die Kirchen in Georgien (107). Die Kirchen in Abessinien (108). Die Kirchen in Nubien (109). Die Kirchen in Arabien (110). Die Kirchen in Mesopotamien (111). Die Kirchen in Kappadokien (112). Die Kirchen in Pontus (113). Die Kirchen in Asien (114). Die Kirchen in Thrakien (115). Die Kirchen in Illyrien (116). Die Kirchen in Griechenland (117). Die Kirchen in Italien (118). Die Kirchen in Afrika (119). Die Kirchen in Spanien (120). Die Kirchen in Gallien (121). Die Kirchen in Britannien (122). Die Kirchen in Irland (123). Die Kirchen in Germanien (124). Die Kirchen in Persien (125). Die Kirchen in Indien (126). Die Kirchen in Armenien (127). Die Kirchen in Georgien (128). Die Kirchen in Abessinien (129). Die Kirchen in Nubien (130). Die Kirchen in Arabien (131). Die Kirchen in Mesopotamien (132). Die Kirchen in Kappadokien (133). Die Kirchen in Pontus (134). Die Kirchen in Asien (135). Die Kirchen in Thrakien (136). Die Kirchen in Illyrien (137). Die Kirchen in Griechenland (138). Die Kirchen in Italien (139). Die Kirchen in Afrika (140). Die Kirchen in Spanien (141). Die Kirchen in Gallien (142). Die Kirchen in Britannien (143). Die Kirchen in Irland (144). Die Kirchen in Germanien (145). Die Kirchen in Persien (146). Die Kirchen in Indien (147). Die Kirchen in Armenien (148). Die Kirchen in Georgien (149). Die Kirchen in Abessinien (150). Die Kirchen in Nubien (151). Die Kirchen in Arabien (152). Die Kirchen in Mesopotamien (153). Die Kirchen in Kappadokien (154). Die Kirchen in Pontus (155). Die Kirchen in Asien (156). Die Kirchen in Thrakien (157). Die Kirchen in Illyrien (158). Die Kirchen in Griechenland (159). Die Kirchen in Italien (160). Die Kirchen in Afrika (161). Die Kirchen in Spanien (162). Die Kirchen in Gallien (163). Die Kirchen in Britannien (164). Die Kirchen in Irland (165). Die Kirchen in Germanien (166). Die Kirchen in Persien (167). Die Kirchen in Indien (168). Die Kirchen in Armenien (169). Die Kirchen in Georgien (170). Die Kirchen in Abessinien (171). Die Kirchen in Nubien (172). Die Kirchen in Arabien (173). Die Kirchen in Mesopotamien (174). Die Kirchen in Kappadokien (175). Die Kirchen in Pontus (176). Die Kirchen in Asien (177). Die Kirchen in Thrakien (178). Die Kirchen in Illyrien (179). Die Kirchen in Griechenland (180). Die Kirchen in Italien (181). Die Kirchen in Afrika (182). Die Kirchen in Spanien (183). Die Kirchen in Gallien (184). Die Kirchen in Britannien (185). Die Kirchen in Irland (186). Die Kirchen in Germanien (187). Die Kirchen in Persien (188). Die Kirchen in Indien (189). Die Kirchen in Armenien (190). Die Kirchen in Georgien (191). Die Kirchen in Abessinien (192). Die Kirchen in Nubien (193). Die Kirchen in Arabien (194). Die Kirchen in Mesopotamien (195). Die Kirchen in Kappadokien (196). Die Kirchen in Pontus (197). Die Kirchen in Asien (198). Die Kirchen in Thrakien (199). Die Kirchen in Illyrien (200). Die Kirchen in Griechenland (201). Die Kirchen in Italien (202). Die Kirchen in Afrika (203). Die Kirchen in Spanien (204). Die Kirchen in Gallien (205). Die Kirchen in Britannien (206). Die Kirchen in Irland (207). Die Kirchen in Germanien (208). Die Kirchen in Persien (209). Die Kirchen in Indien (210). Die Kirchen in Armenien (211). Die Kirchen in Georgien (212). Die Kirchen in Abessinien (213). Die Kirchen in Nubien (214). Die Kirchen in Arabien (215). Die Kirchen in Mesopotamien (216). Die Kirchen in Kappadokien (217). Die Kirchen in Pontus (218). Die Kirchen in Asien (219). Die Kirchen in Thrakien (220). Die Kirchen in Illyrien (221). Die Kirchen in Griechenland (222). Die Kirchen in Italien (223). Die Kirchen in Afrika (224). Die Kirchen in Spanien (225). Die Kirchen in Gallien (226). Die Kirchen in Britannien (227). Die Kirchen in Irland (228). Die Kirchen in Germanien (229). Die Kirchen in Persien (230). Die Kirchen in Indien (231). Die Kirchen in Armenien (232). Die Kirchen in Georgien (233). Die Kirchen in Abessinien (234). Die Kirchen in Nubien (235). Die Kirchen in Arabien (236). Die Kirchen in Mesopotamien (237). Die Kirchen in Kappadokien (238). Die Kirchen in Pontus (239). Die Kirchen in Asien (240). Die Kirchen in Thrakien (241). Die Kirchen in Illyrien (242). Die Kirchen in Griechenland (243). Die Kirchen in Italien (244). Die Kirchen in Afrika (245). Die Kirchen in Spanien (246). Die Kirchen in Gallien (247). Die Kirchen in Britannien (248). Die Kirchen in Irland (249). Die Kirchen in Germanien (250). Die Kirchen in Persien (251). Die Kirchen in Indien (252). Die Kirchen in Armenien (253). Die Kirchen in Georgien (254). Die Kirchen in Abessinien (255). Die Kirchen in Nubien (256). Die Kirchen in Arabien (257). Die Kirchen in Mesopotamien (258). Die Kirchen in Kappadokien (259). Die Kirchen in Pontus (260). Die Kirchen in Asien (261). Die Kirchen in Thrakien (262). Die Kirchen in Illyrien (263). Die Kirchen in Griechenland (264). Die Kirchen in Italien (265). Die Kirchen in Afrika (266). Die Kirchen in Spanien (267). Die Kirchen in Gallien (268). Die Kirchen in Britannien (269). Die Kirchen in Irland (270). Die Kirchen in Germanien (271). Die Kirchen in Persien (272). Die Kirchen in Indien (273). Die Kirchen in Armenien (274). Die Kirchen in Georgien (275). Die Kirchen in Abessinien (276). Die Kirchen in Nubien (277). Die Kirchen in Arabien (278). Die Kirchen in Mesopotamien (279). Die Kirchen in Kappadokien (280). Die Kirchen in Pontus (281). Die Kirchen in Asien (282). Die Kirchen in Thrakien (283). Die Kirchen in Illyrien (284). Die Kirchen in Griechenland (285). Die Kirchen in Italien (286). Die Kirchen in Afrika (287). Die Kirchen in Spanien (288). Die Kirchen in Gallien (289). Die Kirchen in Britannien (290). Die Kirchen in Irland (291). Die Kirchen in Germanien (292). Die Kirchen in Persien (293). Die Kirchen in Indien (294). Die Kirchen in Armenien (295). Die Kirchen in Georgien (296). Die Kirchen in Abessinien (297). Die Kirchen in Nubien (298). Die Kirchen in Arabien (299). Die Kirchen in Mesopotamien (300). Die Kirchen in Kappadokien (301). Die Kirchen in Pontus (302). Die Kirchen in Asien (303). Die Kirchen in Thrakien (304). Die Kirchen in Illyrien (305). Die Kirchen in Griechenland (306). Die Kirchen in Italien (307). Die Kirchen in Afrika (308). Die Kirchen in Spanien (309). Die Kirchen in Gallien (310). Die Kirchen in Britannien (311). Die Kirchen in Irland (312). Die Kirchen in Germanien (313). Die Kirchen in Persien (314). Die Kirchen in Indien (315). Die Kirchen in Armenien (316). Die Kirchen in Georgien (317). Die Kirchen in Abessinien (318). Die Kirchen in Nubien (319). Die Kirchen in Arabien (320). Die Kirchen in Mesopotamien (321). Die Kirchen in Kappadokien (322). Die Kirchen in Pontus (323). Die Kirchen in Asien (324). Die Kirchen in Thrakien (325). Die Kirchen in Illyrien (326). Die Kirchen in Griechenland (327). Die Kirchen in Italien (328). Die Kirchen in Afrika (329). Die Kirchen in Spanien (330). Die Kirchen in Gallien (331). Die Kirchen in Britannien (332). Die Kirchen in Irland (333). Die Kirchen in Germanien (334). Die Kirchen in Persien (335). Die Kirchen in Indien (336). Die Kirchen in Armenien (337). Die Kirchen in Georgien (338). Die Kirchen in Abessinien (339). Die Kirchen in Nubien (340). Die Kirchen in Arabien (341). Die Kirchen in Mesopotamien (342). Die Kirchen in Kappadokien (343). Die Kirchen in Pontus (344). Die Kirchen in Asien (345). Die Kirchen in Thrakien (346). Die Kirchen in Illyrien (347). Die Kirchen in Griechenland (348). Die Kirchen in Italien (349). Die Kirchen in Afrika (350). Die Kirchen in Spanien (351). Die Kirchen in Gallien (352). Die Kirchen in Britannien (353). Die Kirchen in Irland (354). Die Kirchen in Germanien (355). Die Kirchen in Persien (356). Die Kirchen in Indien (357). Die Kirchen in Armenien (358). Die Kirchen in Georgien (359). Die Kirchen in Abessinien (360). Die Kirchen in Nubien (361). Die Kirchen in Arabien (362). Die Kirchen in Mesopotamien (363). Die Kirchen in Kappadokien (364). Die Kirchen in Pontus (365). Die Kirchen in Asien (366). Die Kirchen in Thrakien (367). Die Kirchen in Illyrien (368). Die Kirchen in Griechenland (369). Die Kirchen in Italien (370). Die Kirchen in Afrika (371). Die Kirchen in Spanien (372). Die Kirchen in Gallien (373). Die Kirchen in Britannien (374). Die Kirchen in Irland (375). Die Kirchen in Germanien (376). Die Kirchen in Persien (377). Die Kirchen in Indien (378). Die Kirchen in Armenien (379). Die Kirchen in Georgien (380). Die Kirchen in Abessinien (381). Die Kirchen in Nubien (382). Die Kirchen in Arabien (383). Die Kirchen in Mesopotamien (384). Die Kirchen in Kappadokien (385). Die Kirchen in Pontus (386). Die Kirchen in Asien (387). Die Kirchen in Thrakien (388). Die Kirchen in Illyrien (389). Die Kirchen in Griechenland (390). Die Kirchen in Italien (391). Die Kirchen in Afrika (392). Die Kirchen in Spanien (393). Die Kirchen in Gallien (394). Die Kirchen in Britannien (395). Die Kirchen in Irland (396). Die Kirchen in Germanien (397). Die Kirchen in Persien (398). Die Kirchen in Indien (399). Die Kirchen in Armenien (400). Die Kirchen in Georgien (401). Die Kirchen in Abessinien (402). Die Kirchen in Nubien (403). Die Kirchen in Arabien (404). Die Kirchen in Mesopotamien (405). Die Kirchen in Kappadokien (406). Die Kirchen in Pontus (407). Die Kirchen in Asien (408). Die Kirchen in Thrakien (409). Die Kirchen in Illyrien (410). Die Kirchen in Griechenland (411). Die Kirchen in Italien (412). Die Kirchen in Afrika (413). Die Kirchen in Spanien (414). Die Kirchen in Gallien (415). Die Kirchen in Britannien (416). Die Kirchen in Irland (417). Die Kirchen in Germanien (418). Die Kirchen in Persien (419). Die Kirchen in Indien (420). Die Kirchen in Armenien (421). Die Kirchen in Georgien (422). Die Kirchen in Abessinien (423). Die Kirchen in Nubien (424). Die Kirchen in Arabien (425). Die Kirchen in Mesopotamien (426). Die Kirchen in Kappadokien (427). Die Kirchen in Pontus (428). Die Kirchen in Asien (429). Die Kirchen in Thrakien (430). Die Kirchen in Illyrien (431). Die Kirchen in Griechenland (432). Die Kirchen in Italien (433). Die Kirchen in Afrika (434). Die Kirchen in Spanien (435). Die Kirchen in Gallien (436). Die Kirchen in Britannien (437). Die Kirchen in Irland (438). Die Kirchen in Germanien (439). Die Kirchen in Persien (440). Die Kirchen in Indien (441). Die Kirchen in Armenien (442). Die Kirchen in Georgien (443). Die Kirchen in Abessinien (444). Die Kirchen in Nubien (445). Die Kirchen in Arabien (446). Die Kirchen in Mesopotamien (447). Die Kirchen in Kappadokien (448). Die Kirchen in Pontus (449). Die Kirchen in Asien (450). Die Kirchen in Thrakien (451). Die Kirchen in Illyrien (452). Die Kirchen in Griechenland (453). Die Kirchen in Italien (454). Die Kirchen in Afrika (455). Die Kirchen in Spanien (456). Die Kirchen in Gallien (457). Die Kirchen in Britannien (458). Die Kirchen in Irland (459). Die Kirchen in Germanien (460). Die Kirchen in Persien (461). Die Kirchen in Indien (462). Die Kirchen in Armenien (463). Die Kirchen in Georgien (464). Die Kirchen in Abessinien (465). Die Kirchen in Nubien (466). Die Kirchen in Arabien (467). Die Kirchen in Mesopotamien (468). Die Kirchen in Kappadokien (469). Die Kirchen in Pontus (470). Die Kirchen in Asien (471). Die Kirchen in Thrakien (472). Die Kirchen in Illyrien (473). Die Kirchen in Griechenland (474). Die Kirchen in Italien (475). Die Kirchen in Afrika (476). Die Kirchen in Spanien (477). Die Kirchen in Gallien (478). Die Kirchen in Britannien (479). Die Kirchen in Irland (480). Die Kirchen in Germanien (481). Die Kirchen in Persien (482). Die Kirchen in Indien (483). Die Kirchen in Armenien (484). Die Kirchen in Georgien (485). Die Kirchen in Abessinien (486). Die Kirchen in Nubien (487). Die Kirchen in Arabien (488). Die Kirchen in Mesopotamien (489). Die Kirchen in Kappadokien (490). Die Kirchen in Pontus (491). Die Kirchen in Asien (492). Die Kirchen in Thrakien (493). Die Kirchen in Illyrien (494). Die Kirchen in Griechenland (495). Die Kirchen in Italien (496). Die Kirchen in Afrika (497). Die Kirchen in Spanien (498). Die Kirchen in Gallien (499). Die Kirchen in Britannien (500). Die Kirchen in Irland (501). Die Kirchen in Germanien (502). Die Kirchen in Persien (503). Die Kirchen in Indien (504). Die Kirchen in Armenien (505). Die Kirchen in Georgien (506). Die Kirchen in Abessinien (507). Die Kirchen in Nubien (508). Die Kirchen in Arabien (509). Die Kirchen in Mesopotamien (510). Die Kirchen in Kappadokien (511). Die Kirchen in Pontus (512). Die Kirchen in Asien (513). Die Kirchen in Thrakien (514). Die Kirchen in Illyrien (515). Die Kirchen in Griechenland (516). Die Kirchen in Italien (517). Die Kirchen in Afrika (518). Die Kirchen in Spanien (519). Die Kirchen in Gallien (520). Die Kirchen in Britannien (521). Die Kirchen in Irland (522). Die Kirchen in Germanien (523). Die Kirchen in Persien (524). Die Kirchen in Indien (525). Die Kirchen in Armenien (526). Die Kirchen in Georgien (527). Die Kirchen in Abessinien (528). Die Kirchen in Nubien (529). Die Kirchen in Arabien (530). Die Kirchen in Mesopotamien (531). Die Kirchen in Kappadokien (532). Die Kirchen in Pontus (533). Die Kirchen in Asien (534). Die Kirchen in Thrakien (535). Die Kirchen in Illyrien (536). Die Kirchen in Griechenland (537). Die Kirchen in Italien (538). Die Kirchen in Afrika (539). Die Kirchen in Spanien (540). Die Kirchen in Gallien (541). Die Kirchen in Britannien (542). Die Kirchen in Irland (543). Die Kirchen in Germanien (544). Die Kirchen in Persien (545). Die Kirchen in Indien (546). Die Kirchen in Armenien (547). Die Kirchen in Georgien (548). Die Kirchen in Abessinien (549). Die Kirchen in Nubien (550). Die Kirchen in Arabien (551). Die Kirchen in Mesopotamien (552). Die Kirchen in Kappadokien (553). Die Kirchen in Pontus (554). Die Kirchen in Asien (555). Die Kirchen in Thrakien (556). Die Kirchen in Illyrien (557). Die Kirchen in Griechenland (558). Die Kirchen in Italien (559). Die Kirchen in Afrika (560). Die Kirchen in Spanien (561). Die Kirchen in Gallien (562). Die Kirchen in Britannien (563). Die Kirchen in Irland (564). Die Kirchen in Germanien (565). Die Kirchen in Persien (566). Die Kirchen in Indien (567). Die Kirchen in Armenien (568). Die Kirchen in Georgien (569). Die Kirchen in Abessinien (570). Die Kirchen in Nubien (571). Die Kirchen in Arabien (572). Die Kirchen in Mesopotamien (573). Die Kirchen in Kappadokien (574). Die Kirchen in Pontus (575). Die Kirchen in Asien (576). Die Kirchen in Thrakien (577). Die Kirchen in Illyrien (578). Die Kirchen in Griechenland (579). Die Kirchen in Italien (580). Die Kirchen in Afrika (581). Die Kirchen in Spanien (582). Die Kirchen in Gallien (583). Die Kirchen in Britannien (584). Die Kirchen in Irland (585). Die Kirchen in Germanien (586). Die Kirchen in Persien (587). Die Kirchen in Indien (588). Die Kirchen in Armenien (589). Die Kirchen in Georgien (590). Die Kirchen in Abessinien (591). Die Kirchen in Nubien (592). Die Kirchen in Arabien (593). Die Kirchen in Mesopotamien (594). Die Kirchen in Kappadokien (595). Die Kirchen in Pontus (596). Die Kirchen in Asien (597). Die Kirchen in Thrakien (598). Die Kirchen in Illyrien (599). Die Kirchen in Griechenland (600). Die Kirchen in Italien (601). Die Kirchen in Afrika (602). Die Kirchen in Spanien (603). Die Kirchen in Gallien (604). Die Kirchen in Britannien (605). Die Kirchen in Irland (606). Die Kirchen in Germanien (607). Die Kirchen in Persien (608). Die Kirchen in Indien (609). Die Kirchen in Armenien (610). Die Kirchen in Georgien (611). Die Kirchen in Abessinien (612). Die Kirchen in Nubien (613). Die Kirchen in Arabien (614). Die Kirchen in Mesopotamien (615). Die Kirchen in Kappadokien (616). Die Kirchen in Pontus (617). Die Kirchen in Asien (618). Die Kirchen in Thrakien (619). Die Kirchen in Illyrien (620). Die Kirchen in Griechenland (621). Die Kirchen in Italien (622). Die Kirchen in Afrika (623). Die Kirchen in Spanien (624). Die Kirchen in Gallien (625). Die Kirchen in Britannien (626). Die Kirchen in Irland (627). Die Kirchen in Germanien (628). Die Kirchen in Persien (629). Die Kirchen in Indien (630). Die Kirchen in Armenien (631). Die Kirchen in Georgien (632). Die Kirchen in Abessinien (633). Die Kirchen in Nubien (634). Die Kirchen in Arabien (635). Die Kirchen in Mesopotamien (636). Die Kirchen in Kappadokien (637). Die Kirchen in Pontus (638). Die Kirchen in Asien (639). Die Kirchen in Thrakien (640). Die Kirchen in Illyrien (641). Die Kirchen in Griechenland (642). Die Kirchen in Italien (643). Die Kirchen in Afrika (644). Die Kirchen in Spanien (645). Die Kirchen in Gallien (646). Die Kirchen in Britannien (647). Die Kirchen in Irland (648). Die Kirchen in Germanien (649). Die Kirchen in Persien (650). Die Kirchen in Indien (651). Die Kirchen in Armenien (652). Die Kirchen in Georgien (653). Die Kirchen in Abessinien (654). Die Kirchen in Nubien (655). Die Kirchen in Arabien (656). Die Kirchen in Mesopotamien (657). Die Kirchen in Kappadokien (658). Die Kirchen in Pontus (659). Die Kirchen in Asien (660). Die Kirchen in Thrakien (661). Die Kirchen in Illyrien (662). Die Kirchen in Griechenland (663). Die Kirchen in Italien (664). Die Kirchen in Afrika (665). Die Kirchen in Spanien (666). Die Kirchen in Gallien (667). Die Kirchen in Britannien (668). Die Kirchen in Irland (669). Die Kirchen in Germanien (670). Die Kirchen in Persien (671). Die Kirchen in Indien (672). Die Kirchen in Armenien (673). Die Kirchen in Georgien (674). Die Kirchen in Abessinien (675). Die Kirchen in Nubien (676). Die Kirchen in Arabien (677). Die Kirchen in Mesopotamien (678). Die Kirchen in Kappadokien (679). Die Kirchen in Pontus (680). Die Kirchen in Asien (681). Die Kirchen in Thrakien (682). Die Kirchen in Illyrien (683). Die Kirchen in Griechenland (684). Die Kirchen in Italien (685). Die Kirchen in Afrika (686). Die Kirchen in Spanien (687). Die Kirchen in Gallien (688). Die Kirchen in Britannien (689). Die Kirchen in Irland (690). Die Kirchen in Germanien (691). Die Kirchen in Persien (692). Die Kirchen in Indien (693). Die Kirchen in Armenien (694). Die Kirchen in Georgien (695). Die Kirchen in Abessinien (696). Die Kirchen in Nubien (697). Die Kirchen in Arabien (698). Die Kirchen in Mesopotamien (699). Die Kirchen in Kappadokien (700). Die Kirchen in Pontus (701). Die Kirchen in Asien (702). Die Kirchen in Thrakien (703). Die Kirchen in Illyrien (704). Die Kirchen in Griechenland (705). Die Kirchen in Italien (706). Die Kirchen in Afrika (707). Die Kirchen in Spanien (708). Die Kirchen in Gallien (709). Die Kirchen in Britannien (710). Die Kirchen in Irland (711). Die Kirchen in Germanien (712). Die Kirchen in Persien (713). Die Kirchen in Indien (714). Die Kirchen in Armenien (715). Die Kirchen in Georgien (716). Die Kirchen in Abessinien (717). Die Kirchen in Nubien (718). Die Kirchen in Arabien (719). Die Kirchen in Mesopotamien (720). Die Kirchen in Kappadokien (721). Die Kirchen in Pontus (722). Die Kirchen in Asien (723). Die Kirchen in Thrakien (724). Die Kirchen in Illyrien (725). Die Kirchen in Griechenland (726). Die Kirchen in Italien (727). Die Kirchen in Afrika (728). Die Kirchen in Spanien (729). Die Kirchen in Gallien (730). Die Kirchen in Britannien (731). Die Kirchen in Irland (732). Die Kirchen in Germanien (733). Die Kirchen in Persien (734). Die Kirchen in Indien (735). Die Kirchen in Armenien (736). Die Kirchen in Georgien (737). Die Kirchen in Abessinien (738). Die Kirchen in Nubien (739). Die Kirchen in Arabien (740). Die Kirchen in Mesopotamien (741). Die Kirchen in Kappadokien (742). Die Kirchen in Pontus (743). Die Kirchen in Asien (744). Die Kirchen in Thrakien (745). Die Kirchen in Illyrien (746). Die Kirchen in Griechenland (747). Die Kirchen in Italien (748). Die Kirchen in Afrika (749). Die Kirchen in Spanien (750). Die Kirchen in Gallien (751). Die Kirchen in Britannien (752). Die Kirchen in Irland (753). Die Kirchen in Germanien (754). Die Kirchen in Persien (755). Die Kirchen in Indien (756). Die Kirchen in Armenien (757). Die Kirchen in Georgien (758). Die Kirchen in Abessinien (759). Die Kirchen in Nubien (760). Die Kirchen in Arabien (761). Die Kirchen in Mesopotamien (762). Die Kirchen in Kappadokien (763). Die Kirchen in Pontus (764). Die Kirchen in Asien (765). Die Kirchen in Thrakien (766). Die Kirchen in Illyrien (767). Die Kirchen in Griechenland (768). Die Kirchen in Italien (769). Die Kirchen in Afrika (770). Die Kirchen in Spanien (771). Die Kirchen in Gallien (772). Die Kirchen in Britannien (773). Die Kirchen in Irland (774). Die Kirchen in Germanien (775). Die Kirchen in Persien (776). Die Kirchen in Indien (777). Die Kirchen in Armenien (778). Die Kirchen in Georgien (779). Die Kirchen in Abessinien (780). Die Kirchen in Nubien (781). Die Kirchen in Arabien (782). Die Kirchen in Mesopotamien (783). Die Kirchen in Kappadokien (784). Die Kirchen in Pontus (785). Die Kirchen in Asien (786). Die Kirchen in Thrakien (787). Die Kirchen in Illyrien (788). Die Kirchen in Griechenland (789). Die Kirchen in Italien (790). Die Kirchen in Afrika (791). Die Kirchen in Spanien (792). Die Kirchen in Gallien (793). Die Kirchen in Britannien (794). Die Kirchen in Irland (795). Die Kirchen in Germanien (796). Die Kirchen in Persien (797). Die Kirchen in Indien (798). Die Kirchen in Armenien (799). Die Kirchen in Georgien (800). Die Kirchen in Abessinien (801). Die Kirchen in Nubien (802). Die Kirchen in Arabien (803). Die Kirchen in Mesopotamien (804). Die Kirchen in Kappadokien (805). Die Kirchen in Pontus (806). Die Kirchen in Asien (807). Die Kirchen in Thrakien (808). Die Kirchen in Illyrien (809). Die Kirchen in Griechenland (810). Die Kirchen in Italien (811). Die Kirchen in Afrika (812). Die Kirchen in Spanien (813). Die Kirchen in Gallien (814). Die Kirchen in Britannien (815). Die Kirchen in Irland (816). Die Kirchen in Germanien (817). Die Kirchen in Persien (818). Die Kirchen in Indien (819). Die Kirchen in Armenien (820). Die Kirchen in Georgien (821). Die Kirchen in Abessinien (822). Die Kirchen in Nubien (823). Die Kirchen in Arabien (824). Die Kirchen in Mesopotamien (825). Die Kirchen in Kappadokien (826). Die Kirchen in Pontus (827). Die Kirchen in Asien (828). Die Kirchen in Thrakien (829). Die Kirchen in Illyrien (830). Die Kirchen in Griechenland (831). Die Kirchen in Italien (832). Die Kirchen in Afrika (833). Die Kirchen in Spanien (834). Die Kirchen in Gallien (835). Die Kirchen in Britannien (836). Die Kirchen in Irland (837). Die Kirchen in Germanien (838). Die Kirchen in Persien (839). Die Kirchen in Indien (840). Die Kirchen in Armenien (841). Die Kirchen in Georgien (842). Die Kirchen in Abessinien (843). Die Kirchen in Nubien (844). Die Kirchen in Arabien (845). Die Kirchen in Mesopotamien (846). Die Kirchen in Kappadokien (847). Die Kirchen in Pontus (848). Die Kirchen in Asien (849). Die Kirchen in Thrakien (850). Die Kirchen in Illyrien (851). Die Kirchen in Griechenland (852). Die Kirchen in Italien (853). Die Kirchen in Afrika (854). Die Kirchen in Spanien (855). Die Kirchen in Gallien (856). Die Kirchen in Britannien (857). Die Kirchen in Irland (858). Die Kirchen in Germanien (859). Die Kirchen in Persien (860). Die Kirchen in Indien (861). Die Kirchen in Armenien (862). Die Kirchen in Georgien (863). Die Kirchen in Abessinien (864). Die Kirchen in Nubien (865). Die Kirchen in Arabien (866). Die Kirchen in Mesopotamien (867). Die Kirchen in Kappadokien (868). Die Kirchen in Pontus (869). Die Kirchen in Asien (870). Die Kirchen in Thrakien (871). Die Kirchen in Illyrien (872). Die Kirchen in Griechenland (873). Die Kirchen in Italien (874). Die Kirchen in Afrika (875). Die Kirchen in Spanien (876). Die Kirchen in Gallien (877). Die Kirchen in Britannien (878). Die Kirchen in Irland (879). Die Kirchen in Germanien (880). Die Kirchen in Persien (881). Die Kirchen in Indien (882). Die Kirchen in Armenien (883). Die Kirchen in Georgien (884). Die Kirchen in Abessinien (885). Die Kirchen in Nubien (886). Die Kirchen in Arabien (887). Die Kirchen in Mesopotamien (888). Die Kirchen in Kappadokien (889). Die Kirchen in Pontus (890). Die Kirchen in Asien (891). Die Kirchen in Thrakien (892). Die Kirchen in Illyrien (893). Die Kirchen in Griechenland (894). Die Kirchen in Italien (895). Die Kirchen in Afrika (896). Die Kirchen in Spanien (897). Die Kirchen in Gallien (898). Die Kirchen in Britannien (899). Die Kirchen in Irland (900). Die Kirchen in Germanien (901). Die Kirchen in Persien (902). Die Kirchen in Indien (903). Die Kirchen in Armenien (904). Die Kirchen in Georgien (905). Die Kirchen in Abessinien (906). Die Kirchen in Nubien (907). Die Kirchen in Arabien (908). Die Kirchen in Mesopotamien (909). Die Kirchen in Kappadokien (910). Die Kirchen in Pontus (911). Die Kirchen in Asien (912). Die Kirchen in Thrakien (913). Die Kirchen in Illyrien (914). Die Kirchen in Griechenland (915). Die Kirchen in Italien (916). Die Kirchen in Afrika (917). Die Kirchen in Spanien (918). Die Kirchen in Gallien (919). Die Kirchen in Britannien (920). Die Kirchen in Irland (921). Die Kirchen in Germanien (922). Die Kirchen in Persien (923). Die Kirchen in Indien (924). Die Kirchen in Armenien (925). Die Kirchen in Georgien (926). Die Kirchen in Abessinien (927). Die Kirchen in Nubien (928). Die Kirchen in Arabien (929). Die Kirchen in Mesopotamien (930). Die Kirchen in Kappadokien (931). Die Kirchen in Pontus (932). Die Kirchen in Asien (933). Die Kirchen in Thrakien (934). Die Kirchen in Illyrien (935). Die Kirchen in Griechenland (936). Die Kirchen in Italien (937). Die Kirchen in Afrika (938). Die Kirchen in Spanien (939). Die Kirchen in Gallien (940). Die Kirchen in Britannien (941). Die Kirchen in Irland (942). Die Kirchen in Germanien (943). Die Kirchen in Persien (944). Die Kirchen in Indien (945). Die Kirchen in Armenien (946). Die Kirchen in Georgien (947). Die Kirchen in Abessinien (948). Die Kirchen in Nubien (949). Die Kirchen in Arabien (950). Die Kirchen in Mesopotamien (951). Die Kirchen in Kappadokien (952). Die Kirchen in Pontus (953). Die Kirchen in Asien (954). Die Kirchen in Thrakien (955). Die Kirchen in Illyrien (956). Die Kirchen in Griechenland (957). Die Kirchen in Italien (958). Die Kirchen in Afrika (959). Die Kirchen in Spanien (960). Die Kirchen in Gallien (961). Die Kirchen in Britannien (962). Die Kirchen in Irland (963). Die Kirchen in Germanien (964). Die Kirchen in Persien (965). Die Kirchen in Indien (966). Die Kirchen in Armenien (967). Die Kirchen in Georgien (968). Die Kirchen in Abessinien (969). Die Kirchen in Nubien (970). Die Kirchen in Arabien (971). Die Kirchen in Mesopotamien (972). Die Kirchen in Kappadokien (973). Die Kirchen in Pontus (974). Die Kirchen in Asien (975). Die Kirchen in Thrakien (976). Die Kirchen in Illyrien (977). Die Kirchen in Griechenland (978). Die Kirchen in Italien (979). Die Kirchen in Afrika (980). Die Kirchen in Spanien (981). Die Kirchen in Gallien (982). Die Kirchen in Britannien (983). Die Kirchen in Irland (984). Die Kirchen in Germanien (985). Die Kirchen in Persien (986). Die Kirchen in Indien (987). Die Kirchen in Armenien (988). Die Kirchen in Georgien (989). Die Kirchen in Abessinien (990). Die Kirchen in Nubien (991). Die Kirchen in Arabien (992). Die Kirchen in Mesopotamien (993). Die Kirchen in Kappadokien (994). Die Kirchen in Pontus (995). Die Kirchen in Asien (996). Die Kirchen in Thrakien (997). Die Kirchen in Illyrien (998). Die Kirchen in Griechenland (999). Die Kirchen in Italien (1000). Die Kirchen in Afrika (1001). Die Kirchen in Spanien (1002). Die Kirchen in Gallien (1003). Die Kirchen in Britannien (1004). Die Kirchen in Irland (1005). Die Kirchen in Germanien (1006). Die Kirchen in Persien (1007). Die Kirchen in Indien (1008). Die Kirchen in Armenien (1009). Die Kirchen in Georgien (1010). Die Kirchen in Abessinien (1011). Die Kirchen in Nubien (1012). Die Kirchen in Arabien (1013). Die Kirchen in Mesopotamien (1014). Die Kirchen in Kappadokien (1015). Die Kirchen in Pontus (1016). Die Kirchen in Asien (1017). Die Kirchen in Thrakien (1018). Die Kirchen in Illyrien (1019). Die Kirchen in Griechenland (1020). Die Kirchen in Italien (1021). Die Kirchen in Afrika (1022). Die Kirchen in Spanien (1023). Die Kirchen in Gallien (1024). Die Kirchen in Britannien (1025). Die Kirchen in Irland (1026). Die Kirchen in Germanien (1027). Die Kirchen in Persien (1028). Die Kirchen in Indien (1029). Die Kirchen in Armenien (1030). Die Kirchen in Georgien (1031). Die Kirchen in Abessinien (1032). Die Kirchen in Nubien (1033). Die Kirchen in Arabien (1034). Die Kirchen in Mesopotamien (1035). Die Kirchen in Kappadokien (1036). Die Kirchen in Pontus (1037). Die Kirchen in Asien (1038). Die Kirchen in Thrakien (1039). Die Kirchen in Illyrien (1040). Die Kirchen in Griechenland (1041). Die Kirchen in Italien (1042). Die Kirchen in Afrika (1043). Die Kirchen in Spanien (1044). Die K

Seite

Technische Großthaten (Amerikanische Eisenbahnbrücken) 249

Wechselwirkung zwischen Eisenbahntechnik und Brückenbau (249). Geographische Momente (250). Großartigkeit der Anlagen und Zurücktreten des ästhetischen Momentes an denselben (251). Construction-Principien (251). Hervorragende Brückenbauer (251). Die »Trestle Works« oder Gerüstbrücken (252). Steinerne Brücken (253). Eiserne Brückenbauten und Constructionsweisen (254). Die Suprematie des »Utilitäts-Principes« (255). Eiserne Trestle Works und Viaducte (259). Großartigkeit der Anlagen (259). Der Kentucky-Viaduct (260). Der Kinzua-Viaduct (261). Eisenbahn-Gitterbrücken. Die Royal-Albert-Brücke (261). Die Victoria-Brücke (262). Drehbrücken (263). Ketten- und Drahtseil-Brücken (263). J. A. Röbling's »Suspensions-Bridge« über den Niagara (264). Die Hängebrücke über den East-River zu New-York (267). Kosten derselben (268). Details der Construction; die Drahtseilkabel (268). Verankerung derselben und die Thurmpfeiler (269). Fundirungsarbeiten (269). Anblick des Bauwerkes in seiner Gesammtheit. Rundblick von der Brückenbahn (272, 273). Die New-Yorker Stadtbahn: Elevated Railroad (274).

Von Ocean zu Ocean 277

Die wirthschaftlichen Entwickelungsphasen in den Vereinigten Staaten von Nordamerika (278). Räumliche Entwickelung der Schienenwege (279). Die Pennsylvania-Railroad (280). Industrielle Thätigkeit in Pennsylvanien (283). Kohlenlager und Kohlenbahnen (284). Die Ueberschienung des Alleghany-Gebirges (285). West-Pennsylvanien und seine Capitale Pittsburg (286). Durch Indiana und Illinois (287). Chicago (288). Fahrt auf der »Pacific-Bahn« (Union-Pacific-Railroad). Bis zum Missouri (293). Durch Iowa (294). Omaha, der Ausgangspunkt der Union Pacific-Bahn (295). Vorgeschichte (295). John Plumke, der Begründer der ersten interoceanischen Schienenverbindung (298). Die »Overland-Ponny-Expreßpost« (299). Beginn des Baues der ersten Pacific-Bahn (300). Neue Ansiedelungen. Durch Nebraska (301). Prairiebrände und Gewitterstürme. Cheyenne. Ueber die »Rocky-Mountains« (303). Einförmigkeit der Landschaftsbilder (304). Primitive Zustände in den Stationen (305). Schneeschutzvorkehrungen (306). Die Scheitelstation Sherman im Felsengebirge (306). Zwischen den Black Hills und dem Großen Salzsee (307). Schwierigkeiten des Bahnbaues auf der Strecke Sherman-Ogden (308). Der Echo- und der Weber-Cañon (308). Ogden City (309). Flügelbahn nach Salt Lake City (310). Promontory Point (310). Die Central Pacific-Bahn. Längs des Humboldt-Flusses. Elko (311). Das Silberland Nevada (313). Die Sierra Nevada (314). Das Plateau von Reno; Truckee-Thal; Scheitelstation Summit (315). Niederfahrt nach Californien (317). Auf der Westseite der Sierra Nevada (318). Schneedächer und Gallerien (318). Die Stationen Colfax, Auburn und Newcastle (320). In der californischen Tiefebene (323). Allgemeine Daten über die erste pacifische Weltbahn (323).

»Eiserne Brautringe« 325

San Francisco (325). Die erste Pacific-Bahn als »Eiserner Brautring« (326). Weitere interoceanische Eisenbahnprojecte und deren Verwirklichung (329). Die Atchison-Topeca- und Santa Fé-Bahn und die südliche Pacific-Bahn (330). Schwierig-

Seite

östliche Alpenbahnen (146). Charakteristische Merkmale in der weiteren Entwickelung der Alpenbahnen (146). Carl v. Etzel (147). Sein Lebenslauf (148). Der Bau der Brennerbahn (149). Topographische Situation und Tunnelbauten (150). Technische Seite der Brennerbahn (152). Kunstbauten (155). Niveau- und Richtungsverhältnisse (156). Landschaftliches (157). Die Pusterthaler Bahn (158). Prenninger's Eisack-Viaduct bei der Franzensfeste (159). Die Kronprinz Rudolf-Bahn (160). Die Ponteba-Bahn (162). Die Schwarzwaldbahn (163). Technische Anlage und großartiger Aufwand an Tunnelbauten (164). Mont Cenis (167). Geschichtliches über die Mont Cenis-Passage (167). Giuseppe Médail (170). Principielle Fragen (171). Die erste Bohrmaschine (172). Beginn des Baues (173). Sommeiller, Grattoni und Grandis (174). Der maschinelle Betrieb bei den Tunnelarbeiten am Mont Cenis (175). Dimensionen des Haupttunnels (176). Vollendung des Tunnels (177). Fahrt auf der Mont Cenis-Bahn (179). St. Gotthard (184). Geschichtliches über die Gotthard-Passage (185). Gründung der Gotthard-Gesellschaft (187). Louis Favre (187). Beginn des Baues und störende Zwischenfälle (188). Verabschiedung Gerwig's und Berufung Hellwag's (189). Die maschinellen Einrichtungen am St. Gotthard (190). Der Werkplatz bei Airolo (195). Besichtigung der Bauarbeiten im großen Tunnel (195). »Vor Ort« (198). Durchschlag des Richtstollens (198). Louis Favre's Tod (198). Fahrt auf der Gotthardbahn (203). Die Kehrtunnel bei Wassen (206). Der große Tunnel (207). Am Südhange der Alpen (207). Die Spiraltunnel bei Giornico-Travi (208). Die Monte Ceneri-Linie (210). Ueberblick über sämmtliche Kunstbauten (211). Vergleichende Darstellung der vier großen Alpenpassagen und der Schwarzwaldbahn (211). Der Arlberg (212). Allgemeine Tracenverhältnisse der Arlbergbahn (213). Hoch- oder Tieftunnel — ein- oder doppelspuriges Tunnelprofil? (214). Nördling's Project (215). Entscheidung für den tiefliegenden doppelspurigen Tunnel und Ausbau desselben (216).

Die Locomotive als »Culturpflug« (Amerikanische Eisenbahnen) 217

Allgemeines über das amerikanische Eisenbahnwesen (217). Betriebseinrichtungen und Personenwagen (218). Bahnhöfe und Gepäckbeförderung (219). Physiognomie eines amerikanischen Personenzuges; die Locomotive (220). Die Personenwagen (221). Pullmann'sche Schlafwagen (222). Fahrgeschwindigkeit (223). Charakteristische Merkmale am amerikanischen Eisenbahnwesen (225). Geographische und culturelle Momente (226). Technische Merkmale (227). Locomotiv-Construction (229). Betriebstechnische Einrichtungen; der Speisewassergraben (231). Wasserreservoirs mit Windrädern (231). Signalwesen (232). Eisenbahn-Versicherungs-Gesellschaften (233). Mangel an Vorsicht bei Anlage der Linien (234). Bahnhofsanlagen und Stationsgebäude (235). Ein Riesen-Kohlenbahnhof (236). Werkstättenanlagen (237). Die großen Locomotiv-Etablissements (238). Die wirthschaftliche Seite der amerikanischen Eisenbahn-Unternehmungen (238). Die erste interoceanische Schienenverbindung (240). Die räumliche Entwickelung der Schienenwege in den Vereinigten Staaten (243). Die commerzielle Seite der Bahn-Unternehmungen (243). Tarif- und Transportwesen (244). Transport-Gesellschaften (244). Expreß-Gesellschaften (245). Administrative Gebrechen (246). Eisenbahnkönige (247). Corruption und Speculationsfieber (248).

Digitized by Google

Mittelfranken, 4. Pfalz, 5. Oberfranken-Mittelfranken, Regierungsbezirk und Amtsbezirk 1870. Bayern, Königreich 1871. Oberbayern, Regierungsbezirk 1871. Niederbayern, Regierungsbezirk 1871. Pfalz, Regierungsbezirk 1871. Oberfranken, Regierungsbezirk 1871. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1871. Unterfranken, Regierungsbezirk 1871. Schwaben, Regierungsbezirk 1871. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1871. Oberbayern, Amtsbezirk 1871. Niederbayern, Amtsbezirk 1871. Pfalz, Amtsbezirk 1871. Oberfranken, Amtsbezirk 1871. Mittelfranken, Amtsbezirk 1871. Unterfranken, Amtsbezirk 1871. Schwaben, Amtsbezirk 1871. Oberpfalz, Amtsbezirk 1871. Bayern, Königreich 1872. Oberbayern, Regierungsbezirk 1872. Niederbayern, Regierungsbezirk 1872. Pfalz, Regierungsbezirk 1872. Oberfranken, Regierungsbezirk 1872. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1872. Unterfranken, Regierungsbezirk 1872. Schwaben, Regierungsbezirk 1872. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1872. Oberbayern, Amtsbezirk 1872. Niederbayern, Amtsbezirk 1872. Pfalz, Amtsbezirk 1872. Oberfranken, Amtsbezirk 1872. Mittelfranken, Amtsbezirk 1872. Unterfranken, Amtsbezirk 1872. Schwaben, Amtsbezirk 1872. Oberpfalz, Amtsbezirk 1872. Bayern, Königreich 1873. Oberbayern, Regierungsbezirk 1873. Niederbayern, Regierungsbezirk 1873. Pfalz, Regierungsbezirk 1873. Oberfranken, Regierungsbezirk 1873. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1873. Unterfranken, Regierungsbezirk 1873. Schwaben, Regierungsbezirk 1873. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1873. Oberbayern, Amtsbezirk 1873. Niederbayern, Amtsbezirk 1873. Pfalz, Amtsbezirk 1873. Oberfranken, Amtsbezirk 1873. Mittelfranken, Amtsbezirk 1873. Unterfranken, Amtsbezirk 1873. Schwaben, Amtsbezirk 1873. Oberpfalz, Amtsbezirk 1873. Bayern, Königreich 1874. Oberbayern, Regierungsbezirk 1874. Niederbayern, Regierungsbezirk 1874. Pfalz, Regierungsbezirk 1874. Oberfranken, Regierungsbezirk 1874. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1874. Unterfranken, Regierungsbezirk 1874. Schwaben, Regierungsbezirk 1874. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1874. Oberbayern, Amtsbezirk 1874. Niederbayern, Amtsbezirk 1874. Pfalz, Amtsbezirk 1874. Oberfranken, Amtsbezirk 1874. Mittelfranken, Amtsbezirk 1874. Unterfranken, Amtsbezirk 1874. Schwaben, Amtsbezirk 1874. Oberpfalz, Amtsbezirk 1874.

2. Die Ehefrauen.

Bad Bevölkerung und Bevölkerungsbewegung. 457

Regierungsbezirk und Amtsbezirk 1870. Bayern, Königreich 1871. Oberbayern, Regierungsbezirk 1871. Niederbayern, Regierungsbezirk 1871. Pfalz, Regierungsbezirk 1871. Oberfranken, Regierungsbezirk 1871. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1871. Unterfranken, Regierungsbezirk 1871. Schwaben, Regierungsbezirk 1871. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1871. Oberbayern, Amtsbezirk 1871. Niederbayern, Amtsbezirk 1871. Pfalz, Amtsbezirk 1871. Oberfranken, Amtsbezirk 1871. Mittelfranken, Amtsbezirk 1871. Unterfranken, Amtsbezirk 1871. Schwaben, Amtsbezirk 1871. Oberpfalz, Amtsbezirk 1871. Bayern, Königreich 1872. Oberbayern, Regierungsbezirk 1872. Niederbayern, Regierungsbezirk 1872. Pfalz, Regierungsbezirk 1872. Oberfranken, Regierungsbezirk 1872. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1872. Unterfranken, Regierungsbezirk 1872. Schwaben, Regierungsbezirk 1872. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1872. Oberbayern, Amtsbezirk 1872. Niederbayern, Amtsbezirk 1872. Pfalz, Amtsbezirk 1872. Oberfranken, Amtsbezirk 1872. Mittelfranken, Amtsbezirk 1872. Unterfranken, Amtsbezirk 1872. Schwaben, Amtsbezirk 1872. Oberpfalz, Amtsbezirk 1872. Bayern, Königreich 1873. Oberbayern, Regierungsbezirk 1873. Niederbayern, Regierungsbezirk 1873. Pfalz, Regierungsbezirk 1873. Oberfranken, Regierungsbezirk 1873. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1873. Unterfranken, Regierungsbezirk 1873. Schwaben, Regierungsbezirk 1873. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1873. Oberbayern, Amtsbezirk 1873. Niederbayern, Amtsbezirk 1873. Pfalz, Amtsbezirk 1873. Oberfranken, Amtsbezirk 1873. Mittelfranken, Amtsbezirk 1873. Unterfranken, Amtsbezirk 1873. Schwaben, Amtsbezirk 1873. Oberpfalz, Amtsbezirk 1873. Bayern, Königreich 1874. Oberbayern, Regierungsbezirk 1874. Niederbayern, Regierungsbezirk 1874. Pfalz, Regierungsbezirk 1874. Oberfranken, Regierungsbezirk 1874. Mittelfranken, Regierungsbezirk 1874. Unterfranken, Regierungsbezirk 1874. Schwaben, Regierungsbezirk 1874. Oberpfalz, Regierungsbezirk 1874. Oberbayern, Amtsbezirk 1874. Niederbayern, Amtsbezirk 1874. Pfalz, Amtsbezirk 1874. Oberfranken, Amtsbezirk 1874. Mittelfranken, Amtsbezirk 1874. Unterfranken, Amtsbezirk 1874. Schwaben, Amtsbezirk 1874. Oberpfalz, Amtsbezirk 1874.

image
not
available

Seite

Dreyse, Chassepot, Wenzel und Snider (583). Das Werndl-Gewehr (584). System Mauser (585). Die Magazins- und Repetirgewehre (586). Neue Schnellader (587). 24 Schüsse in der Minute (587). Schlußbemerkungen (588).

IV. Das eiserne Gespinnst der Erde 589

Der Telegraph als idealstes und universellstes Verkehrsmittel (591). Ausdehnung der Telegraphenleitungen (592). Die eisernen Leitungen (593). Entwickelung der Telegraphenanlagen (594). Der Telegraph bei den außereuropäischen Völkern (595). Die indoeuropäische Linie (595). Die australische Ueberland-Telegraphenlinie (596). Charles Todd (597). Die oberirdischen Leitungen (598). Die Feldtelegraphie (599). Die unterirdischen Leitungen (600). Die deutschen Kabelanlagen (603). Legungsarbeiten (604). Die unterseeischen Telegraphenleitungen (606). Technische Ausführung derselben. Construction der Tiefsee-Kabel (607). Isolation und Conduction (608). Weitere Constructions-Principien (609). Beispiele von älteren Kabel-Constructionen (610). Historische Entwickelung der unterseeischen Telegraphie (611). Vorgeschichte der atlantischen Kabelarbeiten (612). Das »Telegraphen-Plateau« (613). Finanzirung der ersten Kabellinie, 1857 (613). Fehler in der Construction des ersten atlantischen Kabels (614). Ausrüstung und Beginn der Arbeiten (615). Der Auslegeapparat (616). Beginn der Auslegungsarbeiten (618). Mißerfolg der ersten Expedition (619). Die zweite und dritte Expedition, 1858 (619). Die erste atlantische Kabel-Depesche (619). Unterbrechung der Leitung (620). Erneute Aufnahme der Arbeiten (621). Verbesserte Constructionen (622). Ausrüstung und Beginn der Kabelarbeiten 1865 (623). Legung des Küstenkabels (624). Neue Mißerfolge (625). Negative Errungenschaften bei der Kabellegung vom Jahre 1865 (626). Wiederaufnahme der Arbeiten im Jahre 1866 (627). Glückliche Vollendung derselben (629). Hebung des im Jahre 1865 verloren gegangenen Kabels (630). Schwierigkeiten der Unternehmung (631). Auffischung des Kabels (635). Weiteres Mißgeschick (636). Gemeinsames Aufholen des Kabels durch die Schiffe der Expedition (637). Vollendung der Arbeiten (638). Weitere Entwickelung der unterseeischen Leitungen (638). Schlußbetrachtungen (640).

V. Die Flugtechnik 641

Vorbemerkungen (643). Historische Entwickelung der Luftschiffahrt (644). Die »Montgolfièren« und »Charlièren« (645). Daten über die hervorragendsten Luftreisen (645). Die höchste Auffahrt bis über 8823 Meter (646). Principielle Fragen (647). Das Problem des lenkbaren Luftschiffes (647). Giffard's erster Versuch (649). Mißglückte Luftreisen (650). Constructions-Principien bei Luftvehikeln (651). Luftschiffe ohne Schwimmkörper (651). Die Drachenschweber (652). Der maschinelle Flugapparat und der Vogelflug (653). Das Flugwerk Jacob Degen's (654). Der rotirende Auftriebs-Mechanismus (655). Das Flugwerk-Modell de la Landelle's (656). Die dynamischen Flugwerke (657). Dupuy de Lôme's lenkbares Luftschiff (658). Hänlein's lenkbares Luftschiff (660). Das Wald'sche lenkbare Luftschiff (662). Schlußbemerkungen (664).

image
not
available

Seite

Türkei, Kaukasus (710). Hüttenbetrieb auf afrikanischem Gebiet; Algier (710). Die Eisenproduction in den Vereinigten Staaten von Nordamerika (710). Centralsitze der Eisenindustrie. Pennsylvanien; Pittsburg, das »amerikanische Birmingham« (711). Die maschinellen Arbeiten in den übrigen Industrien; Statistisches hierüber (712). Handarbeit und Maschinenarbeit. Die erste Nähmaschine (712). Walter Hunt, Elias Howe, J. M. Singer (714). Entwickelung der Nähmaschinen-Fabrikation (715). Schlußbemerkungen (716).

»Schwarze Diamanten« 717

Dampfkraft und Sonnenwärme (717). Allgemeines über die Steinkohle und die Steinkohlenformation (718). Pflanzenreste der Steinkohlenformation (719). Calamiten, Sigillarien, Syringodendren, Lepidodendren (720). Farnkräuter (721). Das Thierleben der Steinkohlen-Periode (722). Die Frage der Erschöpfung der Kohlenschätze (722). Berechnungsdaten (723). Culturgeschichtliche Bedeutung der mineralischen Kohle (724). Ein soziales Bild (725). Ueber die Kohlenproduction im Besonderen. Die Kohlenfelder Großbritanniens (726). Durham und Northumberland (727). Lancashire, Staffordshire (»Black Country«), Südwales (728). Die ältesten Kohlenbahnen (729). Betrieb und Ertrag der großbritannischen Kohlenwerke (730). Arbeiter-Verhältnisse (731). Gefahren und Schreckniſſe in Kohlenwerken. Die Katastrophe in den Gruben von Lalle (732). Die Kohle als Artikel des Welthandels (734). Kohlenförderung auf den englischen Eisenbahnen (736). Der Londoner Kohlenmarkt (737). Die Kohlenproduction Belgiens (738). Die französischen Kohlenreviere (739). Das Kohlenlager von Le Creusot (740). Die Kohlenfelder Deutschlands (742). Das westphälische Becken (743). Das Saarbecken (744). Das schlesische Steinkohlengebiet (745). Die Kohlenfelder Oesterreich-Ungarns (746). Die Kohlenschätze Asiens (748). Der Kohlenreichthum der Vereinigten Staaten von Nordamerika (751). Die pennsylvanischen Kohlenfelder (752). Der Kohlenbahnhof der Philadelphia-Reading-Bahn zu Port Richmond (754). Die Kohlenarbeit im Allgemeinen. Schachtanlagen (755). Technische Fortschritte (756). Kohlenhaumaschine (756). Gefahren in den Gruben. »Böse Wetter« (757). Die Erfindung der Sicherheitslampe (758). Die »Bergtaucherei« (759). *** Schlußbetrachtungen (760).

Verzeichniß der Illustrationen 779
Verzeichniß der Karten und Pläne 784
Register der Personen-Namen 785

image
not
available

Seite
36. Eisenbahn über den zugefrorenen Finnischen Meerbusen 116
37. Kopfleiste: Station Semmering 117
38. Carl v. Ghega 121
39. Die Weinzettelwand 128
40. Gallerie im Tunnel »Weinzettelwand« 129
41. Vier Semmering-Versuchs-Locomotiven 136
42. Viaduct über die »Kalte Rinne« (Carton-Vollbild) 136
43. Engerth'sche Tender-Locomotive und »Achtkuppler« 140
44. Tunnel bei Triest (Carton-Vollbild) 142
45. Der Bahndamm über das Laibacher Moor 144
46. Partie von der Brenner-Bahn (Gossensaß-Schelleberg) 152
47. Viaduct über den Eisack bei der Franzensfeste (Vollbild) 153
48. Partie auf der Rudolfbahn im Gesäuse 160
49. Ponte di Muro (Ponteba-Bahn) 161
50. Die Erbauer des Mont-Cenis-Tunnels 169
51. Portal des Cenis-Tunnels bei Bardonnèche 177
52. Die Combascura-Brücke auf der Mont-Cenis-Bahn 181
53. Louis Favre 185
54. Südlicher Eingang zum Gotthard-Tunnel, während des Baues 192
55. Nördlicher Eingang zum Gotthard-Tunnel, während des Baues 193
56. Durchschlag des Gotthard-Tunnels 200
57. Das Compressorenhaus in Airolo (Vollbild) 201
58. Der Maderan-Viaduct (Carton-Vollbild) 204
59. Die Intschibrücke 205
60. Bohrmaschine 209
61. Kopfleiste: Wasserstation in der Prairie 217
62. Amerikanische Locomotiven 224
63. Pullmann'scher Schlafwagen (Aeußeres) 225
64. Pullmann'scher Schlafwagen (Inneres) 232
65. Pullmann'scher Salonwagen (Inneres) 233
66. Wasserstation auf einer amerikanischen Bahn 240
67. Speisewassergraben 241
67a. Schlußvignette: Wasserstation in der Prairie 248
68. Kopfleiste: Trestle Works (Gerüstbrücke) 249
69. Portage-Viaduct 256
70. Holzviaduct über den Dale-Creek (Vollbild) 257
71. Die Falls-Bridge über den Shuylkill in Philadelphia 264
72. Röbling's Hängebrücke über den Niagara (Carton-Vollbild) . . 264
73. Der Starucca-Viaduct im Delaware-Thal 265
74. Eads' stählerne Bogenbrücke über den Mississippi bei St. Louis (Carton-Vollbild) 266
75. Die Hängebrücke über den East-River zu New-York (Carton-Vollbild) 270
76. Die Victoria-Brücke bei Montreal 272
77. Die Brooklyn-Brücke während des Baues 273

Seite
78. Die New-Yorker Stadtbahn (Carton-Vollbild) 274
79. Schlußvignette: Die Brooklyn-Brücke während des Baues 276
80. Kopfleiste: Die Pacific-Bahn während des Baues 277
81. Der Bahnhof der Pennsylvania-Bahn zu Philadelphia (Carton-Vollbild) 278
82. Lagerscene auf der Pacific-Bahn während des Baues 280
83. Die Pennsylvania-Bahn: Partie im Delaware-Thal (Vollbild) 281
84. Büffelherden neben dem Zuge 289
85. Ein Prairie-Brand 296
86. Holzviaduct auf der Pacific-Bahn 297
87. Schneedächer auf der Pacific-Bahn 304
88. Lawinen-Schutzdach auf der Pacific-Bahn 305
89. Ein Schneedach 312
90. Bloomer-Durchstich bei Auburn auf der Pacific-Bahn 313
91. Courierzug der Pacific-Bahn im Winter (Vollbild) 321
92. Tunnel auf der Pacific-Bahn 324
93. Kopfleiste: Bahnhof der Western Pacific-Bahn in Oakland 325
94. Partie am Sacramento-Strom 328
95. Eisenbahnbrücke über den Missouri bei Kansas-City 329
96. Brücke über den Colorado (Südliche Pacific-Bahn) 336
97. Partie von der Colorado-Bahn: Im Clear Creek Cañon (Vollbild) . . 337
98. Eisenbahnstation im Clear Creek Cañon 345
99. Partie von der Colorado-Bahn 352
100. Kopfleiste: Station auf der Panama-Bahn 355
101. Ein Bahnhof in Mexiko 360
102. Station auf der Panama-Bahn 361
103. Partie auf der Anden-Bahn Lima-Oroya (Zwei Tunnel) 368
104. Partie auf der Anden-Bahn Lima-Oroya (Brücke und Tunnel) 369
105. Der Verrugas-Viaduct in der Anden-Bahn Lima-Oroya (Carton-Vollbild) 370
106. Bahnstrecke an der Küste von Peru (»Salpeterbahn«) 373
107. Fairlie-Locomotive für den Betrieb der peruanischen Gebirgsbahnen . . 376
108. Bahn in den Pampas 377
109. Schlußvignette: Bahn in Paraguay 384
110. Kopfleiste: Bahn in den Blauen Bergen (Australien) 385
111. Die Hauptkette des Kaukasus 392
112. Wilhelm Pressel (Porträt) 393
113. Alexandrette in Nord-Syrien (Vollbild) 401
114. Der Beilan-Paß bei Alexandrette 408
115. St. Louis in Senegambien 416
116. Der Canal-Tunnel: Profil des Versuchsstollens 417
117. Der Canal-Tunnel: Eingang bei Dover 421
118. Zwischentitel: Die Schiffahrt (Vollbild) 425
119. Kopfleiste: Fulton's erstes Dampfschiff 427
120. Symington's »Geschwindboot 432

Zeile Seite
11 Zeilen (Zeichn.) 422
12 Zeilen (Zeichn.) 422
13 Zeilen (Zeichn. und Text) 422
14 Zeilenfehl. Satz in Abs. 1st Buchstaben fehl. 10
15 Zeilen (Zeichn. und Text) 422
16 Zeilen (Zeichnung und Text) (Zeichnung) (Text) (Text) (Text

Seite
78. Die New-Yorker Stadtbahn (Carton-Vollbild) 274
79. Schlußvignette: Die Brooklyn-Brücke während des Baues 276
80. Kopfleiste: Die Pacific-Bahn während des Baues 277
81. Der Bahnhof der Pennsylvania-Bahn zu Philadelphia (Carton-Vollbild) 278
82. Lagerscene auf der Pacific-Bahn während des Baues 280
83. Die Pennsylvania-Bahn: Partie im Delaware-Thal (Vollbild) 281
84. Büffelherden neben dem Zuge 289
85. Ein Prairie-Brand 296
86. Holzviaduct auf der Pacific-Bahn 297
87. Schneedächer auf der Pacific-Bahn 304
88. Lawinen-Schutzdach auf der Pacific-Bahn 305
89. Ein Schneedach 312
90. Bloomer-Durchstich bei Auburn auf der Pacific-Bahn 313
91. Courierzug der Pacific-Bahn im Winter (Vollbild) 321
92. Tunnel auf der Pacific-Bahn 324
93. Kopfleiste: Bahnhof der Western Pacific-Bahn in Oakland 325
94. Partie am Sacramento-Strom 328
95. Eisenbahnbrücke über den Missouri bei Kansas-City 329
96. Brücke über den Colorado (Südliche Pacific-Bahn) 336
97. Partie von der Colorado-Bahn: Im Clear Creek Cañon (Vollbild) . . 337
98. Eisenbahnstation im Clear Creek Cañon 345
99. Partie von der Colorado-Bahn 352
100. Kopfleiste: Station auf der Panama-Bahn 355
101. Ein Bahnhof in Mexiko 360
102. Station auf der Panama-Bahn 361
103. Partie auf der Anden-Bahn Lima-Oroya (Zwei Tunnel) 368
104. Partie auf der Anden-Bahn Lima-Oroya (Brücke und Tunnel) 369
105. Der Verrugas-Viaduct in der Anden-Bahn Lima-Oroya (Carton-Vollbild) 370
106. Bahnstrecke an der Küste von Peru (»Salpeterbahn«) 373
107. Fairlie-Locomotive für den Betrieb der peruanischen Gebirgsbahnen . . 376
108. Bahn in den Pampas 377
109. Schlußvignette: Bahn in Paraguay 384
110. Kopfleiste: Bahn in den Blauen Bergen (Australien) 385
111. Die Hauptkette des Kaukasus 392
112. Wilhelm Pressel (Porträt) 393
113. Alexandrette in Nord-Syrien (Vollbild) 401
114. Der Beilan-Paß bei Alexandrette 408
115. St. Louis in Senegambien 416
116. Der Canal-Tunnel: Profil des Versuchsstollens 417
117. Der Canal-Tunnel: Eingang bei Dover 421
118. Zwischentitel: Die Schiffahrt (Vollbild) 425
119. Kopfleiste: Fulton's erstes Dampfschiff 427
120. Symington's »Geschwindboot 432

Verzeichniß der colorirten Karten.

neben Seite

Tafel 1. Die Stadtbahnen Londons (doppelseitig) 56
» 2. Kings-Croß-Güterstation in London (doppelseitig) 76
» 3. Karte der verschiedenen Semmering-Projecte (doppelseitig) 128
» 4. » der Brennerbahn zwischen Schelleberg und Sterzing 150
» 5. » der Schwarzwaldbahn zwischen Sommeran und Hornberg . . . 164
» 6. » der Mont Cenis-Bahn 176
» 7. » des großen Gotthard-Tunnels 184
» 8. » der Kehrtunnel bei Wassen (Gotthardbahn) 206
» 9. » des Haupttunnels in der Arlbergbahn 214
» 10. » der Pacifischen Bahn Nordamerikas (doppelseitig) 288
» 11. » der Panama-Bahn und des Canals 362
» 12. » der Anden-Bahnen 366
» 13. » der Saharabahn-Projecte 410
» 14. » der verschiedenen Tracen des Canal-Tunnels 418
» 15. » des Suez-Canals 496
» 17. » der australischen Ueberland-Telegraphenlinie 593
» 18. » des nordatlantischen Kabelplateaus 609
» 16. Vergleichende Darstellung der höchsten Luftreisen 656
» 19. Plan des Krupp'schen Etablissements zu Essen (doppelseitig) 674
» 20. Karte von Le Creusot und Umgebung (doppelseitig) 740

Pläne im Text.

1. Die Clapham-Junction in London 64
2. Bahndamm über das Laibacher Moor 145
3. Der Kehrtunnel bei St. Jodok (Brennerbahn) 149
4. Die Spiraltunnel bei Giornico-Travi (Gotthardbahn) 208
5. Alexandretta in Nord-Syrien 409
6. Das tunesisch-algerische »Schottgebiet« 512
7. Die Zuidersee mit dem projectirten Abschlußdamm 528

image
not
available

	Seite
Carpentier	595
Cavour	173
Chapman	43
Charles	645
Chassepot	583
Chaudoir	702
Chesney, General	395
Chevalier, Michel	12
Chirio, Pietro	199
Choisy	412
Clapeyron	12
Clark	11, 83
Clark, Latimer	594
Clarke Reeves	710
Clayton & Shuttleworth	704
Clegg, Samuel	11
Clement, Joseph	707
Cockerill, John	21, 191, 701
Colladon, Daniel	172
Colt, Samuel	574
Cooke	19, 594
Cordier	12, 105
Cornell, Ezra	611
Croce-Spinelli	646
Croßkill	704
Cubitt	84
Cugnot	30, 36
Cunard, Stephan	451
Curr, Benjamin	39
Czedik	91
Czerny	133
Czerwenka	133
Daelen, Schreiber & Co.	690
Dampilo, Francisco	703
Danforth	238
Daru	12
Davy, Humphry	758
Dechen, von	744
De Colomb, General	413
De Colonieu, General	413
Degen, Jacob	654
Delhid, Jowa	702
Denis	13, 94
Derby, Graf	50
Dickson	238
Dodge, J. M.	300
Draper	19
Dreyse	583
Droeling	518
Dubois-François	190
Dudgeon	475
Duponchel	15, 411, 414
Dupuy de Lôme	658, 663
Durouf	650
Dussaud	494
Duveyrier	411
Eads	262, 480, 503, 507
Edler, John	454
Edoux	106
Egell	692, 693
Egger, Ferd. Graf	695
Eggestorff	101
Eichler	91, 133
Engel, Dr. Ernst	671
Engerth, Freiherr v.	13, 91, 133, 139
English	420
Ericsson	579
Etzel, Carl v.	13, 91, 147
Evans	431
Fairbairn	11, 83, 707
Fairlie	375
Faraday	611
Fardely, William	594
Favre, Louis	14, 185 u. ff. 199, 203
Felten & Guilleaume	603
Ferroux	190
Feyrer, Alois v.	377
Field, Cyrus W.	612, 613, 620
Firth, Thomas	706
Fischer v. Rößlerstamm	133
Fisk, James	247
Fitsch	431
Flachat	12, 105
Flatters, Oberstlieutenant	413
Flattich	13
Foster, Jonathan	43, 44
Fowler	79
Fowler & Co.	704
Fox	84
Francis	543

Abel 1
Chevallier, Hilaire 709
Chevreul, M. E. 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20, 21, 22, 23, 24, 25, 26, 27, 28, 29, 30, 31, 32, 33, 34, 35, 36, 37, 38, 39, 40,

Rosenfield	1004	Siegel, Green	217, 939
Rosenthal	473, 474, 1004	Sieker	1, 2
Ross, Dorothy	1004	Sieker, A. H.	1, 2
Rotzel, Herbert	1004	Simmons, Howard	17
Rowe	1004	Simon	448, 1005
Ruby	12, 94	Singer	1005
Ruchty, B.	1004	Sklar, A.	1005
Ruchty, Ben	1004	Skolnik	1005
Rudnick, Sr. A.	1004	Slobod	1005
Ruh	1004	Slupsk	12, 105
Rumpling	1004	Smith	17
Rupp	1004	Sommer	1005
Rusette by Hirsh	1004	Sonnefeld	944, 951
Russell, Benjamin	396, 1004	Spencer	1005
Ryan	1004	Spiegel	1005
Ryngle	1004	Stannard, Rosco	948
Sachs	1004	Stark	16, 109, 1171, 1172
Sachs, Sr.	1004	Stark, Sr.	16, 1172
Sale, Deborah	12, 94	Starrels	161
Salm	1004	Stein	1005
Salm	1004	Steinbach	1005
Salmon, Rachmiele Mark	1004	Steinwall, Daniel	20, 21, 1005, 1077
Salmon	1004	Stephens	17
Salz	1004	Stern	144, 1005
Salz	94	Sterne	1005
Salz	1004	Stevens	1005
Sally, Mildred	1004	Stewart	1005
Sapka	1004	Stiff Brothers & Co.	1171
Sauerbrey	1004	Stiff	1171, 1172
Shafrinkin	1004	Stimmler	60
Shandbow	1004	Stoel	60
Shaw	1004	Stone	1005
Shelmerdine	1004	Stone, Lucy	36, 37
Shen, Yoshie K.	1004	Stork	141, 1045, 1046
Shenk	1004	Stork, Sr.	1046
Shenk, Nichols	1004	Stoy, Magazine	109, 110, 1045
Shenk, Sarah	1004	Subgate, Harry	1005
Shenkman, Rose	1004	Sullivan, Mrs. Mary	1005, 1006
Sherman	1004	Sulzman	17, 104
Shindler, Irwin	1004	Sunn	60
Shmuel, Christopher	1004	Sunn	1006
Shook	1004	Sutton	1006
Shook, Lucille	1004	Sylvester	1006
Shook, Sr.	1004	Szabo, Ida	1006
Shore, Lawrence Joseph ...	1004	Szita, Steve	1006

Seite

Francisco, Richard 703
Freycinet, C. de 411
Fritze 452
Fulton, Robert 430, 431, 573
Galibert, A. 759
Gambetta, Léon 23
Garret, J. W. 247
Gasser, L. 586
Gauthey 696
Gay-Lussac 646
Geneviève 203
Gerard 520
Gerster, Béla 499
Gerstner, F. R. v. . . . . 13, 87 u. ff.
Gerwig 100, 163, 187
Ghega, Carl v. 13, 91, 124 u. ff. 130, 141, 143, 175
Gibbs 715
Gienanth, Baron 692
Giles, Francis 49
Gillieaux 701
Glaisher 646
Glaß & Elliot 614, 629
Godeffroy, A. 458
Goffin 702
Gotschet 723
Gould, Jay 247
Graber 133
Grandis 13, 173, 174
Grant 238
Grantham 474
Gras 586
Grattoni . . . 13, 173, 174, 177, 178
Gray, Robert 341
Greathead 540
Griffard, Henry 649
Groß 91
Grothe 84
Grover 715
Guttmann, Gebrüder 748
Hackworth 47
Hänlein 649, 658, 660
Häusler 133
Hall, Samuel 444
Harkort 13, 94

Seite

Harrison 83
Hartley 83, 525
Hartmann 101
Hartwich 98
Hawkshaw, John 14, 417
Hawksworth, Wilson 706
Hellwag, Wilhelm . . . 91, 187, 189
Henckel-Donnersmark, Graf 695
Henderson 84
Henschel 101
Herz 13
Hesse-Wartegg 711, 752
Hick & Co. 704
Hillary, Sir William 540
Hinkley 238
Hochstetter, Ferdinand v. 751
Hodgkinson 11, 83
Howard 704
Howe 251
Howe, Elias 714
Hull 29
Hunt, Walter 714
Hurd 757
Istachry 749
Jevons 722
Johnson, Andrew 629
Joly 518
Jouffroy, Claude 29, 430
Julien 12, 105
Kauffmann 148, 199
Keifler 587
Keißler 128
Keller 100
Kemble, Anne 52
Kenyon, John 706
Keßler 101
Klein 13
Kogerer 91
Kraemer 692
Kraß, Wilhelm 652
Kraus 101
Kremer, A. v. 749
Krnka, Carl 587
Krnka, Sylvester 587
Kronenfels, F. v. 570

Digitized by Google

		Seite
Gotthard	537	Nicht-	411
Gottschalk, Paul & Co.	429, 430	Nicht-	411
Gouin	384	Nicht-	411
Graves	402	Nicht-	751
Grenzmann, Wilhelm	28, 29, 30	Nicht-	3, 4, 7, 467, 504, 751
Gruppelli	132	Nicht-	29, 30, 4, 10, 11, 129, 130
Gründer	72, 130	Nicht-	396, 676, 683, 706
Gruson	132	Nicht-	130
Gulliver	13, 130	Nicht-	130
Gutzeit, Hannes	11	Nicht-	411
Gutzmann, Hermann	11	Nicht-	411
Gützmer, Julius	44	Nicht-	130
Gysae le Sassoie	13, 410	Nicht-	130
Haarmann	13, 14, 130	Nicht-	130
Haenlein, Hugo	14, 130, 131	Nicht-	14, 130, 131
Haenlein, Wilhelm	409, 410	Nicht-	409, 410
Hagen, Friedrich	130	Nicht-	130
Hahnemann, Dr. med. S.	408, 409	Nicht-	130
Hahn, Friedrich	407	Nicht-	130
Hahn, Otto	130	Nicht-	130
Hamdorf, Robert	11, 4, 130	Nicht-	130
Hänsch	130	Nicht-	130
Hartmann, Gottfried	537, 538	Nicht-	130
Hartz	384, 402	Nicht-	9
Hasack	386	Nicht-	130
Hasse	130	Nicht-	130
Hasse, Konrad	16, 130	Nicht-	130
Hasler	67	Nicht-	130
Hauß, L. K.	402	Nicht-	130

Berichtigungen.

Auf den Kartenblättern sind die mit * versehenen Orte zu streichen.

Auf den Kartenblättern sind die mit * versehenen Ortschaften, welche Zeichen auf Schienen von Schmalspurbahnen haben, zu streichen.

image
not
available

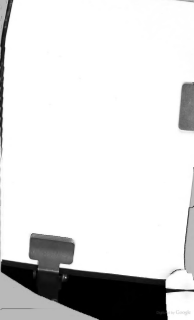
Digitized by Google

itized by Google

89096309273

b89096309273a

Digitized by Google



89096309273

b89096309273a

Digitized by Google